

EFEKTIFITAS *TELESKOP HANDMADE* DALAM RUKYAT AL-HILAL

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat

Guna Memperoleh gelar Sarjana

Program Strata 1 (S.1)



Oleh:

Ahmad Nizamul Ikhwan

1502046051

PROGRAM STUDI ILMU FALAK

FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

2019

Drs. Sahidin, M.Si
Pandana Merdeka Jl. Merdeka Utara I/B 9

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Ahmad Nizamul Ikhwani

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudara :

Nama : Ahmad Nizamul Ikhwani
NIM : 1502046051
Prodi : Ilmu Falak
Judul : Efektivitas Teleskop Handmade Menggunakan Lensa Fotocopy Diameter 44,5mm Terhadap Keberhasilan Rukyatul Hilal

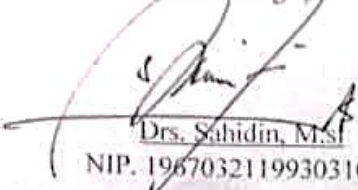
Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 04 Oktober 2019

Pembimbing I,



Drs. Sahidin, M.Si
NIP. 196703211993031005

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag
Bukit Beringin Lestari Blok C No. 131
Wonosari Ngaliyan

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp. : 4 (empat) eks.
Hal : Naskah Skripsi
An. Sdr. Ahmad Nizamul Ikhwan

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi Saudara :


Nama : Ahmad Nizamul Ikhwan
NIM : 1502046051
Prodi : Ilmu Falak
Judul : Efektivitas Teleskop Handmade Menggunakan Lensa Fotocopy Diameter 44,5mm Terhadap Keberhasilan Rukyatul Hilal

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi Saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 03 Oktober 2019
Pembimbing II,


Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag
NIP. 197205121999031003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Telp/Fax : (024) 7601291 Semarang
50185

PENGESAHAN

Nama : Ahmad Nizamul Ikhsan
NIM : 1502046051
Fakultas/ Jurusan : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak
Judul : Efektifitas Teleskop Handmade Dalam Rukyat Al-Hilal

Telah dinyatakan lulus oleh Dewan penguji Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, pada tanggal :

16 Oktober 2019

Dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam rangka menyelesaikan Program Sarjana Strata 1 (S.1) tahun akademik 2019/2020 guna memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Syariah dan Hukum.

Semarang, 16 Oktober 2019

Dewan Penguji,

Ketua Sidang

Nur Hidayati Setyani, S.H., M.H.
NIP. 196703201993032001



Sekretaris Sidang

Drs. Sahidin, M.Si
NIP. 196703211993031005

Penguji Utama I

Rustam Dahar Apollo Harahap, M.Ag.
NIP. 1967013211993031005

Penguji Utama II

Dr. RUPIL, M.Ag.
NIP. 197307021998031002

Pembimbing I

Drs. Sahidin, M.Si
NIP. 196703211993031005

Pembimbing II

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag
NIP. 197205121999031003

MOTTO

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ

“Mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit. Katakanlah:

"Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi
ibadat) haji”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini

Kupersembahkan untuk:

Kedua Orang Tua Tercinta

Bapak Ahmad Syafii & Ibu Asemah

Yang tak kenal lelah dalam mendidik serta mendo'akanku,

Kasih sayang, restu dan ridlamu adalah segalanya bagiku.

Dan satu-satunya adik tercinta Ahmad Aslahul Iqbal

Yang sangat penulis banggakan

Guru sekaligus menjadi Orang tua

Ustadz Ali Mashar dan Ibu Mugiyati

Yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan dengan ikhlas

untuk mengarungi kehidupan ini menuju yang lebih baik

Seseorang teristimewa

Terimakasih telah memotivasiku dalam suka dan duka serta memberikan

semangat yang tiada henti dan mendoakanku dari jarak yang jauh,

Semoga suatu saat kehendak-NYA dapat menyatukan kita, Aamiin.

DEKLARASI

Dengan penuh kejujuran dan tanggung jawab, penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang telah pernah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan. Demikian juga skripsi ini tidak berisi satupun pemikiran-pemikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 03 Oktober 2019

Deklarator,



Ahmad Nizamul Ikhwan
1502046051

ABSTRAK

Teleskop Handmade merupakan alat optic sederhana yang diciptakan dari bahan-bahan yang memiliki nilai, hal yang paling penting dari sisi teleskop adalah lensanya, karena dengan teleskop itu bisa membiaskan objek yang jauh dapat dilihat dengan jelas dan bisa lebih dekat dengan mata, lensa objektif yang digunakan dalam *Teleskop Handmade* adalah lensa fotocopy yang memiliki diameter 44,5mm. Namun dalam rukyatul hilal *Teleskop Handmade* bisa dijadikan instrument tambahan sebagai alat bantu rukyat, akan tetapi teleskop ini belum ada rekomendasi dari pihak pemerintah sebagai alat bantu rukyah karena belum ada penelitian yang menyatakan kelayakan *Teleskop Handmade*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tentang kelayakan serta efektivitas lensa fotocopy dalam *Teleskop Handmade* untuk rukyatul hilal, dari rumusan masalah 1) bagaimana kelayakan dan keefektifan *Teleskop Handmade* dalam rukyatul hilal serta? 2) bagaimana *Teleskop Handmade* menggunakan lensa fotocopy terhadap rukyatul hilal dalam prespektif fiqh dan sains? Penulis beranggapan bisa mendeskripsikan dan menganalisis tentang kelayakan dan efektifitas *Teleskop Handmade* dan *Teleskop Handmade* dalam rukyatul hilal prespektif fiqh dan sains, penelitian ini merupakan penelitian *Kualitatif*. Berdasarkan kategori fungsionalnya, termasuk penelitian lapangan (*Field Research*) dan termasuk jenis penelitian hukum *normative empiris*.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, dokumentasi, dan wawancara. Sumber primernya adalah hasil observasi dilapangan. Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin dan Ar Sugeng Riyadi tentang *Efektifitas Teleskop Handmade terhadap Rukyatul Hilal*, buku-buku lain dan makalah-makalah sebagai data pendukung. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif.

Dalam penelitian ini ditemukan dua hal penting mengenai *Teleskop Handmade* untuk rukyatul hilal tentang konsep *Teleskop Handmade* yang menggunakan *mounting equatorial manual* dengan tingkat keakuratan yang kurang serta tidak adanya skala derajat satupun pada sumbu putar sebagai petunjuk untuk menentukan posisi benda langit (*Hilal*) sehingga akan sangat sulit bagi pengamat untuk mencari posisi Hilal yang tidak terlihat. Sedangkan dalam prespektif fiqh dan sains penggunaan *Teleskop Handmade* dalam pengamatan Hilal masuk dalam hukum *masalah al-mursalah* karena dapat membantu kemaslahatan umat untuk rukyatul Hilal sehingga dalam hal ini diperboehkan karena yang dilihat melalui *Teleskop Handmade* merupakan cahaya Hilal bukan yang lain.

Key word : Rukyatul Hilal, Lensa Fotocopy, *Teleskop Handmade*

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadirat Allah SWT. penulis panjatkan atas segala limpahan Rahmat, Hidayah dan Inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *“Efektivitas Teleskop Handmade Dalam Rukyat Al-Hilal”* ini dengan baik tanpa halangan suatu apapun.

Shalawat serta Salam semoga selalu terhaturkan dan senantiasa penulis sanjungkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat-sahabat, dan para pengikutnya yang telah membawa dan mengembangkan Islam hingga seperti sekarang ini.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini bukanlah semata hasil dari jerih payah penulis secara pribadi. Akan tetapi semua itu terwujud berkat adanya usaha dan bantuan dari pihak tertentu baik berupa moral maupun spiritual yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis tidak akan lupa untuk menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Drs. Sahidin, M.Si selaku Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dengan tulus dan ikhlas.
2. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag, selaku Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu tenaga dan pikiran dengan tulus dan ikhlas untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

3. Mutoha Arkanuddin, yang telah membantu mendukung dan memberikan informasi dengan penuh ketulusan serta keikhlasan dalam memberikan curah pikir dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ar. Sugeng Riyadi, yang telah membantu mendukung dan memberikan informasi dengan penuh ketulusan serta keikhlasan dalam memberikan curah pikir dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan Pembantu-Pembantu Dekan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menulis skripsi tersebut dan memberikan fasilitas untuk belajar dari awal hingga akhir.
6. Rektor UIN Walisongo Semarang beserta jajarannya.
7. Dr. H. Ja'far Baihaqi, selaku dosen wali penulis yang telah memberikan bimbingan, didikan dan suntikan moral dengan tulus selama kuliah di UIN Walisongo Semarang.
8. Seluruh jajaran pengelola Program Studi Ilmu Falak, atas segala didikan, bantuan dan kerjasamanya yang tiada henti. Penghargaan yang setinggi-tinggi penulis berikan kepada Moh Khasan, M.Ag selaku (Ketua Jurusan Ilmu Falak), Ahmad Munif, M.Si selaku (Sekretaris Jurusan Ilmu Falak), dan Muhammad Nurkhannif, M.Si, Lusdianto, M.Si. selaku (Staff Jurusan Ilmu Falak).
9. Dosen-dosen dan pengajar Ilmu Falak Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, Drs. KH. Slamet Hambali, M.SI., Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M.Ag., Dr. Rupi'i M.Ag., Ahmad Syifa'ul Anam, S.HI., M.H.,

dan lain sebagainya, semoga ilmu yang diajarkan dan diberikan senantiasa berkah dan bermanfaat bagi penulis.

10. Seluruh guru penulis yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan serta didikan yang tak ternilai harganya.
11. Rhody Agiel Saputro, teman akrab dari Ngawi Jawa Timur yang telah memberikan pengarahan serta dukungan dan motivasi kepada penulis dengan tulus dan ikhlas tanpa letih untuk penyusunan skripsi ini.
12. Keluarga besar EXPLODE FALAK 2015 yang selalu kompak dan selalu bekerja sama dalam hal-hal yang bersifat positif.
13. Teman-teman Ilmu Falak Kelas C 2015 yang selalu penulis banggakan dan cintai, karena kalian semua penulis bisa menemukan kehidupan baru dan selalu memberikan motivasi serta canda tawa yang membuat penulis mengerti tentang arti keluarga dan solidaritas.
14. Teman-teman KKN MIT-7 UIN Walisongo di Kota Semarang, khususnya anggota posko 77 Kelurahan Gebangsari, Kec. Genuk (mbak nisa, mbak said, mbak nurul, mbak muha, mbak nila, mbak kae, mbak zulfa, mbak rom, mbak marcha, mas joko, mas yunus, bang ucup (solikin dan habib), irkham daroini, dan samsul), terimakasih atas pengalaman yang sangat berharga ini.
15. Keluarga Besar Ikatan Mahasiswa Jawa Timur (IKAJATIM) di tahun 2015-2017 penulis ikut bergabung, terimakasih atas motivasi dan dukungan dan sama-sama berjuang bersama di tanah perantauan.

16. Saudara seperjuanganku Ahmad Baharuddin, Kholiqul Qulub, dan Khoirul Mustofa yang selalu mewarnai kehidupan dengan canda tawanya serta belajar bersama mengenai arti kehidupan di tanah perantauan ini.

Harapan dan doa penulis semoga semua amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini diterima Allah SWT. serta mendapatkan balasan yang lebih baik dan berlipat ganda.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis mengharap saran dan kritik konstruktif dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat nyata bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

Semarang, 03 Oktober 2019

Ahmad Nizamul Ikhwan

1502046051

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN NOTA PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN DEKLARASI	vi
HALAMAN ABSTRAK	vii
HALAMAN KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN DAFTAR ISI	ix
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	6
D. Telaah Pustaka	7
E. Metode Penelitian	10
F. Sistematika Penulisan	14
BAB II : RUKYATUL HILAL, TELESKOP DAN MASLAHAH AL-MURSALAH	
A. Pengertian Rukyatul hilal	16
B. Dasar Hukum Rukyatul hilal	19
C. Teleskop	25
D. Teknik Pelaksanaan Rukyatul Hilal	29
E. <i>Maslahah Al-Mursalah</i>	32
BAB III: TELESKOP HANDMADE DALAM RUKYAT HILAL	
A. Konsep <i>Teleskop Handmade</i> dalam Rukyatul Hilal	35
B. Komponen <i>Teleskop handmade</i>	38
C. Efektifitas <i>Teleskop Handmade</i> Terhadap Rukyatul Hilal	45

BAB IV : ANALISIS *TELESKOP HANDMADE* DALAM RUKYAT AL-HILAL

A. Analisis Konsep <i>Teleskop Handmade</i>	52
B. Analisis <i>Teleskop Handmade</i> untuk Rukyat Al-Hilal Dalam Masalah <i>Al-Mursalah</i>	59

BAB V : PENUTUP

A. Simpulan	73
B. Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penentuan awal bulan kamariah merupakan suatu persoalan yang sangat penting dalam agama Islam karena menyangkut waktu pelaksanaan ibadah, khususnya dalam hal penentuan awal dan akhir puasa di bulan Ramadan, hari raya Idul Fitri di bulan Syawal dan hari raya Idul Adha di bulan Zulhijah.¹

Rukyatul Hilal adalah sebuah kegiatan bulanan bagi ahli falak di Indonesia yakni aktivitas mengamati visibilitas Hilal, yakni penampakan bulan sabit yang tampak pertama kali setelah terjadinya *ijtimak (konjungsi)* dan dilakukan setelah matahari terbenam karena Hilal hanya tampak pada waktu matahari terbenam karena intensitas cahaya Hilal sangat redup dibanding dengan cahaya Matahari serta ukurannya yang sangat tipis.² Sebelum melakukan rukyatul Hilal terlebih dahulu melakukan perhitungan tentang awal bulan qomariyah karena menghisab awal bulan juga penting dalam hal keberhasilan melihat Hilal, serta dapat menentukan *ijtimak (konjungsi)* serta posisi Hilal, sehingga ketika melakukan rukyatul Hilal tidak kesulitan bagi perukyat dalam merukyat, posisi Hilal meliputi azimuth maupun altitude Bulan. sebagaimana dasar hukum hadits melakukan rukyat dari Nabi saw:

صُومُوا لِرُؤْيَيْهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤْيَيْهِ فَإِنْ غُمَّ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا الْعِدَّةَ ثَلَاثِينَ يَوْمًا

¹ Dito Alif Pratama: *Ru'yat al-Hilāl dengan Teknologi*. AL-AHKAM, Volume 26, Nomor 2, Oktober 2016, hlm 272.

² https://id.wikipedia.org/wiki/Hisab_dan_rukyat di akses pada tanggal 5 mei 2019 pkl 11:15.

“Berpuasalah kamu karena melihat Hilal dan berbukalah kamu karena melihat Hilal. Bila Hilal tertutup debu atasmu maka sempurnakanlah bilangan Sya’ban tiga puluh hari”. (**Muttafaq Alaih**)³

Dalam melakukan rukyatul Hilal tentu banyak permasalahan yang timbul, seperti halnya Hilal tidak bisa dilihat karena cuaca mendung atau hujan, Hilal tertutup awan/kabut tebal, polusi udara yang banyak sehingga menutup cahaya Hilal dan juga Hilal tidak bisa dilihat karena di bawah ufuk, sehingga dalam hal ini bilangan bulan menjadi digenapkan (istikmal). Dan juga problematika yang terjadi ketika melakukan rukyatul Hilal yakni minimnya pengetahuan bagi perukyat sendiri dalam merukyat sehingga susah untuk melihat Hilal adapun bagi perukyat yang kekurangan alat optic seperti Teleskop untuk melakukan rukyat apabila melihat Hilal dengan mata telanjang tidak memungkinkan.

Beberapa alat optic yang sering di gunakan dalam rukyatul Hilal adalah telesckop maupun *theodolite* yang bertujuan untuk mempermudah perukyat dalam melihat Hilal sehingga para perukyat memilih telesckop sebagai alat untuk pengamatan atau merukyat Hilal agar lebih jelas dalam memfokuskan bidikan sesuai dengan posisi Hilal yang meliputi azimuth dan altitude Bulan. Teleskop merupakan sebuah instrumen pengamatan yang berfungsi mengumpulkan radiasi elektromagnetik dan sekaligus membentuk citra dari benda yang diamati, Teleskop merupakan alat paling penting dalam pengamatan astronomi.⁴

³ Maskufa, *Ilmu Falak*, Jakarta: Gaung Persada, 2009, hlm 154.

⁴ <https://id.wikipedia.org/wiki/Teleskop> diakses pada tanggal 5 mei 2019 pkl 11:26.

Teleskop adalah alat bantu untuk melihat benda-benda yang jauh. Teleskop ini menggunakan lensa yang berguna untuk memperjelas objek pandangan. Teleskop rukyat tidak berbeda dengan Teleskop astronomi pada umumnya yang juga disebut teropong bintang yang memiliki dua lensa objektif dan lensa pandang (*eyepiece*) namun dudukannya dirancang dapat bergerak 2 sumbu yaitu naik-turun vertikal (*altitude*) dan horisontal (*azimuth*) sehingga disebut kedudukan *alt-azimuth*. Berbeda dengan jenis sumbu yang sering dipakai dalam astronomi yaitu menggunakan 3 sumbu yang disebut kedudukan *equatorial (EQ mount)*.⁵

Banyak dari perukyat yang melakukan rukyatul Hilal di suatu tempat (markas) tertentu yang dianggap memenuhi standar (ideal) dalam merukyat Hilal, dan ketika melakukan rukyat sering menggunakan alat optic yakni teleskop untuk memantapkan dalam merukyat, akan tetapi di dalam negeri ini masih minim alat berupa teleskop yang dimiliki oleh perukyat secara pribadi namun kebanyakan alat optic tersebut masih berkepemilikan pemerintah, organisasi atau Universitas. Karena mahalnya alat tersebut menjadikan beban bagi perukyat untuk memilikinya sehingga timbul gagasan untuk menciptakan instrument sendiri yakni *Teleskop Handmade*.

⁵ <http://bangkalan.idii.or.id/2016/04/Teleskop-untuk-keperluan-hisab-rukyat.html>
diakses pada tanggal 5 mei 2019 pkl 11:28.



Gambar 1.1

Teleskop Handmade Fotocopy lens

Teleskop Handmade adalah jalan satu-satunya untuk melakukan rukyat agar seorang perukyat bisa memiliki Teleskop sendiri dengan modal yang cukup dan tidak menguras banyak biaya. Cara mendapatkan bahan yang *simple* serta cara pengerjaanya yang tidak susah hanya saja membutuhkan ketelitian dan keseriusan dalam merakitnya. *Teleskop handmade* di susun sesuai dengan Teleskop pabrik sebagaimana mestinya, *Telescope Handmade* yang terdiri dari lensa fotocopy, tabung Teleskop, diafragma, *focuser* dan lensa pandang (*eyepiece*). Pada Teleskop memiliki titik fokus yang berbeda-beda sesuai dengan diameter lensa objektif masing-masing, untuk Teleskop kali ini dengan diameter lensa 44,5mm karena yang sering digunakan sebagai *Teleskop Handmade* pada umumnya, titik fokusnya sekitar 30 cm dari objektif menuju lensa *eyepiece*. Di ukur dengan cara meletakkan lensa di

bawah sinar matahari kemudian lensa di naik turunkan sampai membentuk titik pada tanah (dibawah lensa), jika sudah menemukan titik fokusnya kemudian ukur menggunakan penggaris guna menyesuaikan untuk pembuatan tabung Teleskop.

Memilih *Teleskop Handmade* sebagai alat untuk merukyat cukup mudah dengan membutuhkan tripod sebagai kaki untuk berdirinya Teleskop kemudian *mounting* (dudukan Teleskop), pada *mounting* Teleskop sendiri lebih mudah menggunakan *mounting alt-azimuth* sebagai dudukan karena lebih mudah untuk menentukan posisi Hilal dengan setting *altitude* 90° dan *azimuth* 360° . *Teleskop Handmade* sudah di gemari oleh kalangan ahli falak di Indonesia salah satunya adalah mahasiswa di Institute Teknologi Sepuluh Nopember (ITS Surabaya), yang dipandu oleh Agus Siswanto seorang yang terkenal dengan pembuat *Teleskop Handmade* di Surabaya dan merupakan anggota Surabaya Astronomy Club (SAC), adanya *Teleskop Handmade* ini menjadikan jalan keluar bagi para perukyat dalam mengatasi kurangnya alat dalam melakukan rukyatul Hilal.

Dalam melakukan rukyatul Hilal sebuah alat (Teleskop) harus memenuhi standarisasi Teleskop untuk melihat Hilal agar nanti yang terlihat dalam lensa pandang (*eyepiece*) itu benar-benar Hilal bukan sebuah benda langit lain. Oleh karena itu dalam melakukan rukyat menggunakan *Teleskop handmade* penulis ingin mengkaji tentang uji penggunaan Teleskop dalam melakukan rukyatul Hilal dengan mengangkat judul “**Efektifitas Teleskop Handmade Dalam Rukyat Al-Hilal**” dengan rumusan masalah sebagai berikut:

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kelayakan dan efektifitas *Teleskop Handmade* menggunakan lensa fotocopy terhadap rukyatul Hilal?
2. Bagaimana *Teleskop Handmade* menggunakan lensa fotocopy terhadap rukyatul hilal dalam prespektif fiqh dan sains

C. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kelayakan serta efektifitas *Teleskop Handmade* menggunakan lensa fotocopy dalam rukyatul Hilal
2. Untuk menganalisis serta mendeskripsikan *Teleskop Handmade* dalam rukyatul Hilal prespektif fiqh dan sains

Adapun manfaat yang hendak dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendukung pelaksanaan rukyatul Hilal dengan *Teleskop Handmade* sebagai alat untuk rukyatul Hilal.
2. Dari hasil uji kelayakan tersebut tentang *Teleskop handmade*, kita dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan *Teleskop Handmade*, Jika *Teleskop handmade* dinilai layak dan pantas dalam pelaksanaan rukyatul Hilal awal bulan Kamariah, maka *Teleskop handmade* bisa direkomendasikan sebagai alat bantu rukyat kepada pihak yang berwajib, seperti Kementrian Agama, Lajnah Falakiyah dan lain sebagainya.

3. Serta menambah dan memperkaya khazanah ilmu Falak, khususnya dalam pengetahuan instrumen falak dan menambah khazanah instrumen falak di Indonesia.

D. Telaah Pustaka

Telaah pustaka atau penelusuran pustaka merupakan langkah pertama untuk mengumpulkan informasi yang relevan untuk penelitian. Penelusuran ini dilakukan untuk menghindari duplikasi pelaksanaan penelitian. Dengan penelusuran pustaka dapat diketahui penelitian yang pernah dilakukan dan di mana hal itu dilakukan⁶

Beberapa penelitian yang membahas tentang alat bantu rukyatul Hilal yang penulis ketahui, di antaranya:

1. Skripsi yang ditulis oleh Ahmad Asrof Fitri dengan judul “*Akurasi Teleskop Vixen Spinx untuk Rukyatul Hilal*”¹⁴⁷ Penelitian tersebut menjelaskan tentang cara pelaksanaan rukyatulHilal menggunakan Teleskop Vixen Spinx, kemudian menguji tingkat akurasi yang dikomparasikan dengan theodolite tipe Nikon NE-202. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa Teleskop Vixen Spinx dan theodolite Nikon NE-202 dapat digunakan sebagai alat rukyatulHilal dalam penentuan awal bulan Kamariah, namun kedua alat tersebut belum mampu melihat cahaya Hilal yang tertutup mendung.

⁶ Benny Kurniawan, *Metodologi Penelitian*, (Tangerang: Jelajah Nusa, 2012), Cet. I, hlm. 30.

⁷ Ahmad Asrof Fitri, *Akurasi Teleskop Vixen Spinx untuk Rukyatul Hilal*, Skripsi Starata I Fakultas Syariah UIN Walisongo Semarang, 2013

2. Penelitian Ahmad Asrof Fitri berjudul “Menjembatani Visibilitas Hilal dan Wujudul Hilal untuk Unifikasi Kalender Hijriyyah (Upaya Penyatuan dengan Teleskop Inframerah)”. Penelitian ini membahas terkait pelaksanaan rukyat dengan Teleskop inframerah sebagai bagian dari upaya untuk mengakomodir antara kriteria visibilitas Hilal dengan wujudul Hilal.
3. Skripsi Muhammad Shobaruddin berjudul “Studi Analisis Metode Thierry Legault Tentang *Ru'yah Qabla Al-Ghurub*”. Skripsi ini mengkaji *Ru'yah Qabla Al-Ghurub* dengan teknik astrofotografi Thierry Legault dari sudut pandang madzhab Imam Syafi'i. Dalam penelitiannya, Shobaruddin menerangkan bahwa *Ru'yah Qabla Ghurub* dengan teknik astrofotografi menjadi menjadi salah satu solusi atas perbedaan penetapan awal bulan kamariah di Indonesia. Metode yang memanfaatkan Teleskop Losmandi GM8 yang dimodifikasi dengan filter inframerah ini hanya bisa dilakukan saat Matahari belum terbenam atau Bulan masih berada dibawah ufuk. Menurut madzhab Imam Syafi'i metode ini tidak dapat diterima karena rukyat Hilal harus dilaksanakan pada sore hari menjelang *ghurub* di tanggal 29.
4. Artikel Adi Damanhuri “*Desain Sistem Pengamatan Sabit Bulan Di Siang Hari*”. Dalam hal ini membahas tentang pengamatan bulan sabit muda pada siang hari dengan menggunakan Teleskop robotic WO Zenith Star 71 ED dengan kamera CCD Skyris 274M dan filter infra merah, (bawah) Teleskop yang dipasangkan di *mounting*, yang kontras

langit sangat cerah akibat cahaya matahari sehingga beberapa upaya dilakukan untuk melihat citra bulan sabit yakni dengan menambahkan *baffle* pada bagian depan Teleskop, dan juga menggunakan mounting GM8 Losmandy yang sistem trackingnya bisa di setting sesuai dengan pergerakan benda langit.⁸ Dalam pembahasan ini hanya melakukan pengamatan bulan sabit muda yang dilakukan pada siang hari.

5. Penelitian Muhammad Faishol Amin, “*Ketajaman Mata Dalam Kriteria Visibilitas Hilal*”. menjelaskan tentang ketajaman mata dalam rukyatul Hilal dengan mata telanjang atau dengan alat optik berupa Teleskop apabila perukyat mengalami cacat pada organ mata maka untuk melakukan rukyat dengan Teleskop tidak akan bisa sebab organ matannya cacat, karena ketajaman pandangan mata dalam merukyat adalah hal yang terpenting untuk membedakan objek dan latarbelakangnya, proses untuk mencari fokus pada Hilal ini di sebut dengan akomodasi.⁹ Visibilitas Hilal secara umum ditentukan oleh ketebalan sabit bulan dan gangguan cahaya syafak. Hilal akan terlihat kalau sabit bulan (Hilal) cukup tebal sehingga bisa mengalahkan cahaya syafak. Ketebalan Hilal bisa ditentukan dari parameter elongasi bulan (jarak sudut bulan-matahari). Kalau elongasinya terlalu kecil (bulan terlalu dekat dengan matahari), maka Hilal sangat tipis. Sementara itu parameter cahaya syafak bisa ditentukan dari ketinggian.

⁸ Adi Damanhuri, *Desain Sistem Pengamatan Sabit Bulan Di Siang Hari*, Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, Institut Teknologi Bandung, 2015.

⁹ Akomodasi adalah suatu proses pemfokusan dan penyesuaian lingkungan lensa mata, yang dilakukan dengan menggunakan otot getar di sekitar lensa mata.

Bila terlalu rendah, cahaya syafak masih terlalu kuat sehingga bisa mengalahkan cahaya Hilal yang sangat tipis tersebut. Maka, kriteria imkan rukyat (visibilitas Hilal) dapat ditentukan oleh dua parameter: elongasi dan ketinggian bulan.¹⁰

E. Metode Penelitian

Metode yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan ini termasuk dalam penelitian lapangan (*field research*) untuk mempelajari secara intensif tentang hal-hal yang berkaitan dengan efektifitas Teleskop handmade dalam praktek rukyatul Hilal. Sehingga, penelitian ini dapat dikategorikan dalam jenis penelitian kualitatif.¹¹ Serta metode penelitian ini termasuk dalam hukum *normative* dan *empiris* dimana penelitian hukum kepustakaan merupakan penelitian hukum yang dilakukan dengan cara meneliti bahan pustaka atau dasar sekunder belaka.¹²

2. Sumber Data

¹⁰ Muhammad Faishol Amin, *Ketajaman Mata Dalam Kriteria Visibilitas Hilal*, penelitian.

¹¹ Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada obyek yang alamiah, di mana peneliti adalah sebagai instrument kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi, analisis data bersifat kualitatif dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Sugiyono, *“Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D”*, Bandung: Alfabeta, 2008, hlm. 9

¹² Eko Noer Kristiyanto, JANGKAUAN HUKUM NASIONAL TERHADAP PROSTITUSI DARING, Jurnal Penelitian Hukum DE JURE, Vol. 19 No. 1, Maret 2019, Kuningan, Jakarta Selatan, hlm 2.

Terdapat dua sumber data dalam penelitian ini, yaitu data primer dan sekunder. Data primer¹³ dalam penelitian ini adalah data yang dikumpulkan oleh peneliti dari sumber utama, yaitu diperoleh melalui wawancara terhadap pihak yang berkaitan yang ahli tentang Teleskop diantaranya melibatkan AR Sugeng Riyadi (*Assalaam Observatory*)¹⁴ dan Mutoha Arkanuddin seorang pakar rukyatul Hilal di Indonesia (RHI) serta penggagas lensa fotocopy yang dijadikan lensa obyektif pada *Teleskop handmade*.

Sedangkan data sekunder¹⁵ dalam penelitian ini adalah data yang ada kaitannya dengan penelitian namun bukan sumber primer. Dalam data sekunder ini adalah data-data yang dicari oleh penulis yang berkaitan dengan Teleskop dan rukyatul Hilal, dan yang berkaitan dengan alat optic, buku-buku, internet, jurnal dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan. Data-data sekunder tersebut menjadi pendukung terhadap data primer.

3. Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data yang diperlukan pada penelitian ini, maka metode yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

¹³ Data Primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya. Lihat Iqbal Hasan, *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2002, Cet I, hlm. 82.

¹⁴ Seorang ahli falak dan juga Pembina serta pengasuh Pondok Pesantren ASSALAM dan satu-satunya pesantren yang memiliki Observatorium sendiri.

¹⁵ Data Sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada. Lihat Iqbal Hasan, *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, hlm. 82.

a. Interview¹⁶

Metode interview merupakan teknik yang penting dalam suatu penelitian. Dalam hal ini metode interview bersifat terstruktur dan dilakukan guna mendapatkan informasi dari pihak yang ahli dalam Teleskop yaitu Mutoha Arkanuddin serta AR Sugeng Riyadi. Dalam hal ini penulis melakukan interview terhadap kedua orang tersebut yang penulis anggap sebagai ahli dalam bidang Teleskop serta pakar rukyatul Hilal.

b. Dokumentasi¹⁷

Dalam hal ini penulis menggunakan metode library research, yaitu mengumpulkan data-data kepustakaan yang berupa ensiklopedi, buku, artikel, seminar serta jurnal ilmiah yang berkaitan dengan obyek penelitian.

c. Observasi¹⁸

Metode observasi merupakan pengumpulan data berdasarkan pengamatan atau observasi langsung di lapangan dengan menggunakan *Teleskop handmade*.

4. Metode Analisis Data

¹⁶ Interview sering juga disebut dengan wawancara atau kuisioner lisan, adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara. Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Bina Aksara, 1989, hlm. 126.

¹⁷ Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya. Ibid, hlm. 188. Lihat juga hlm. 131.

¹⁸ Observasi atau yang disebut pula dengan pengamatan, meliputi kegiatan pemusatan perhatian terhadap sesuatu obyek dengan menggunakan seluruh alat indera. *ibid*, hlm. 128.

Setelah data terkumpul, penulis melakukan analisis data dengan analisis deskriptif, yaitu menggambarkan sifat atau keadaan yang di jadikan obyek penelitian, dalam hal ini adalah *Teleskop handmade* yang digunakan untuk rukyatul Hilal. Kemudian untuk mengetahui ke efektifan *Teleskop handmade* dalam keberhasilan rukyatul Hilal penulis akan melakukan observasi rukyat di belakang Gedung Fakultas Ushuluddin dan Humaniora UIN Walisongo Semarang sebagai simulai rukyat, dan tehnik analisis semacam ini disebut juga analisis kualitatif.¹⁹

Kemudian proses analisis data dimulai dengan pengumpulan buku-buku atau data-data yang berkaitan dengan instrumen atau alat untuk rukyatul Hilal, termasuk *Teleskop Handmade* dan buku-buku yang membahas tentang rukyatul Hilal. Kemudian melakukan interview terhadap pakar rukyat untuk mengetahui kelayakan serta ke efektifan lensa fotocopy sebagai lensa objektif dalam *Teleskop Handmade* untuk praktek rukyatul Hilal, Kemudian melakukan observasi dan menganalisis keefektifan serta kelayakan dari *Teleskop Handmade* untuk rukyatul Hilal.

Penulis akan melakukan teknik interview terhadap pakar rukyatul Hilal hingga mendapatkan informasi yang detail dan menjawab permasalahannya yakni, bagaimana keefektifan lensa fotocopy sebagai

¹⁹ Analisis kualitatif pada dasarnya mempergunakan pemikiran logis, analisis dengan logika, induksi, deduksi, analogi, komparasi dan sejenisnya. Lihat Tatang M. Amirin, *Menyusun Rencana Penelitian*, Jakarta : Raja Grafindo Persada, 1995, hlm. 95.

lensa objektif dalam *Teleskop handmade* untuk rukyatul Hilal, dan kelayakan dalam praktek rukyatul Hilal.

F. Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan, secara garis besar penulis menyusun penelitian ini menjadi lima bab. Di dalam setiap babnya terdapat sub-sub pembahasan. Adapun rincian penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab pertama, menjelaskan tentang pendahuluan. Dalam bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, telaah pustaka, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab kedua, menjelaskan tinjauan umum tentang rukyatul Hilal. Dalam bab ini meliputi pengertian rukyatul Hilal, dasar hukum rukyatul Hilal, instrumen rukyat, teknik pelaksanaan rukyatul Hilal, dan rukyatul hilal dalam perspektif fiqh dan sains.

Bab ketiga, menjelaskan tentang alat *Teleskop Handmade* untuk rukyatul Hilal. Dalam bab ini meliputi konsep dan pengaplikasian dari *Teleskop Handmade* untuk rukyatul Hilal. Dalam bab ini juga di uraikan tentang efektifitas *Teleskop Handmade* terhadap rukyatul Hilal dan komponen-komponen yang ada pada *Teleskop Handmade* serta *Teleskop Handmade* untuk rukyatul Hilal dalam kajian fiqh dan sains.

Bab keempat, menjelaskan tentang analisis terhadap *Teleskop Handmade* dalam rukyatul Hilal. Dalam bab ini meliputi analisis konsep *Teleskop Handmade* dan keefektifan *Teleskop Handmade* dalam rukyatul

Hilal serta *Teleskop Handmade* untuk rukyatul Hilal dalam prespektif fiqh dan sains.

Bab kelima, penutup. Dalam bab ini merupakan bab penutup dari penelitian yang meliputi kesimpulan, saran dan penutup.

BAB II

RUKYATUL HILAL, TELESKOP DAN MASLAHAH AL-MURSALAH

A. Pengertian Rukyatul Hilal

Kata rukyatul Hilal terbentuk dari dua kata, yaitu: *rukyat* dan *al-Hilal*. Dalam kamus Al-Munawwir kata rukyat berasal dari kata *ra'a-yara-ra'yan-ru'yatan* yang bermakna melihat, mengira, menyangka, menduga.¹ Secara terminologi rukyatul Hilal adalah suatu kegiatan atau usaha melihat Hilal atau bulan sabit di langit (ufuk) sebelah barat sesaat setelah matahari terbenam menjelang awal bulan baru khususnya menjelang bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah, untuk menentukan kapan bulan baru itu dimulai.²

Menurut Mutoha Arkanuddin rukyatul Hilal adalah kegiatan yang dilakukan seseorang atau sekelompok orang untuk melakukan pengamatan secara *visual* baik menggunakan mata langsung maupun dengan alat bantu optik terhadap munculnya Hilal.³ Ibnu Mandzur dalam *Lisan al-'Arab* mengutip pendapat Ibnu Sayyidah yang menyebutkan bahwa, rukyat secara literal berarti melihat dengan mata atau hati (*an-nadzru bi al-'ain wa al-qalb*) serta pendapat lain menyebutkan bahwa, rukyat tidak semata-

¹ Ahmad Warson Munawwir, *Kamus al-Munawwir*, Cet-XIV Yogyakarta: PP. Al-Munawwir, 1997, hlm.460.

² Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*, (Yogyakarta: BUANA PUSTAKA, 2004), hlm 173-175.

³ Mutoha Arkanuddin, *Rukyatul Hilal Indonesia, Modul Pelatihan Rukyatul Hilal (Observasi Bulan Sabit Muda)*, Yogyakarta: 2007, hlm 12.

mata melihat dengan mata tetapi juga berarti melihat dengan ilmu (*rasio*) melalui hasil perhitungan ilmu hisab.⁴

Jadi dapat disimpulkan dari beberapa pendapat di atas bahwa pengertian rukyatul Hilal adalah sebuah kegiatan yang dilakukan oleh kelompok atau individu untuk melihat Hilal di ufuk langit sebelah Barat setelah Matahari terbenam dengan menggunakan mata secara langsung atau dengan alat bantu optic yang sebelumnya posisi Hilal sudah ditentukan (*Hisab*).

Aktivitas untuk rukyatul Hilal dilakukan pada saat menjelang terbenamnya Matahari pertama kali setelah *ijtimak* (pada waktu ini, posisi Bulan berada di ufuk Barat, dan Bulan terbenam sesaat setelah terbenamnya Matahari). Apabila Hilal terlihat, maka pada petang (Maghrib) waktu setempat telah memasuki tanggal 1 dalam bulan Kamariyah.⁵

Namun demikian, tidak selamanya Hilal itu dapat dilihat. Jika selang waktu antara *ijtimak* dengan terbenamnya Matahari terlalu pendek, maka secara ilmiah/teori Hilal mustahil terlihat, karena *iluminasi* cahaya Bulan masih terlalu suram dibandingkan dengan “cahaya langit” sekitarnya. Kriteria tanpa alat bantu jika minimal jarak sudut (*arc of light*) antara Bulan dan Matahari itu sebesar 7 derajat.⁶ Dan ketika melakukan observasi berhasil tidaknya rukyatul Hilal memang tergantung pada

⁴ Susiknan Azhari, *Hisab dan Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007, hlm 65.

⁵ Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta: PRENADAMEDIA GROUP) 2015, hlm 38.

⁶ Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak....* hlm 39.

kondisi ufuk sebelah Barat, tempat peninjau serta posisi Hilal itu sendiri dan juga kejelian mata si perukyat.⁷

Rukyat dapat terbagi atas dua jenis, yaitu:⁸

1. *Bil fi'li*

Kelompok terakhir menafsirkan Hadis secara harfiah, bahwa Hilal harus dilihat dengan mata secara langsung. Ini pun masih menimbulkan tanda tanya, apakah harus dengan mata telanjang? Sebagian berpendapat bahwa Hilal harus dilihat dengan mata langsung dan tidak boleh megunakan alat yang memantulkan cahaya. Adapun sebagian yang lain membolehkan.

Pendapat yang lebih tegas dikemukakan oleh Al Muthi'i. ia menyatakan: "*Rukyat bil fi'li*" dengan mempergunakan alat (*nazharah*) tetap dapat diterima karena yang terlihat melalui alat tersebut adalah Hilal itu sendiri (*'ainul Hilal*) bukan yang lain, fungsi alat hanya untuk membantu penglihatan dalam melihat yang jauh atau sesuatu yang kecil.⁹

2. *Bil ilmi*

Mereka yang setuju dengan rukyat ini menggunakan ilmu sebagai alat untuk melihat Hilal. Tidak peduli apakah langit sedang mendung atau badai sekalipun, selama perhitungan di atas kertas mengatakan sudah

⁷ Badan Hisab dan Rukyat Dep. Agama, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981, hlm 15.

⁸ Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak....* hlm 40.

⁹ Farid Ruskanda. Dkk, *Rukyat dengan Teknologi*, Jakarta: Gema Insani Press, 1994, hlm 74.

terjadi Hilal (bulan berada di atas ufuk saat Matahari terbenam), pergantian bulan tetap terjadi.

Dikalangan sebagian besar ulama menyatakan bahwa rukyat adalah kaidah utama dalam penentuan Hilal. Tidak ada kaidah lain kecuali kita (perukyat) harus melakukan rukyat pada tanggal ke-29 (di bulan Kamariyah). Sekiranya hasil rukyat Hilal tidak terlihat maka, dikenakan jumlah harinya menjadi 30.¹⁰

B. Dasar Hukum Rukyatul Hilal

Dalam melakukan rukyatul Hilal ada beberapa dasar hukum yang melatar belakangi diantaranya:

1. Berdasarkan Nash Al-Qur'an

a. Surat Al-Baqarah (02) ayat 185.

شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أُنْزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الْهُدَىٰ وَالْفُرْقَانِ ۚ فَمَن شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ ۖ وَمَن كَانَ مَرِيضًا أَوْ عَلَىٰ سَفَرٍ فَعِدَّةٌ مِّنْ أَيَّامٍ أُخَرَ ۗ يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللَّهَ عَلَىٰ مَا هَدَاكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٨٥﴾

Artinya: “Beberapa hari yang ditentukan itu ialah bulan Ramadhan, bulan yang di dalamnya diturunkan (permulaan) Al Quran sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu dan pembeda (antara yang hak dan yang bathil). karena itu, Barangsiapa di antara kamu hadir (di negeri tempat tinggalnya) di bulan itu, Maka hendaklah ia berpuasa pada bulan

¹⁰ Mohammad Faizal Bin Jani, *Muzakirah Ilmu Falak Fi Istna Asyara Syahran*, 2011, hlm 62.

itu, dan Barangsiapa sakit atau dalam perjalanan (lalu ia berbuka), Maka (wajiblah baginya berpuasa), sebanyak hari yang ditinggalkannya itu, pada hari-hari yang lain. Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu. dan hendaklah kamu mencukupkan bilangannya dan hendaklah kamu mengagungkan Allah atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu, supaya kamu bersyukur.”¹¹

Ayat Al-Qur'an di atas menjelaskan bahwa kitab Al-Quran, Injil dan Taurat di turunkan pada Bulan suci Ramadhan sebagai petunjuk bagi manusia di muka Bumi dan jika mereka menetap dalam suatu negeri boleh tidak berpuasa dengan menggantinya di lain hari maupun membayar fidyah dan mengganti puasa tersebut digenapkan menjadi sebulan.

b. Surat Al-Baqarah (02) ayat 189.

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهِلَّةِ ۖ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ ۚ وَلَيْسَ
الْبُرْءَانُ تَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَى ۚ وَأْتُوا
الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا ۚ وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ﴿١٨٩﴾

Artinya : mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit. Katakanlah: "Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadat) haji dan bukanlah kebajikan memasuki rumah-rumah dari belakangnya, akan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintu-pintunya dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung” (QS. Al-Baqarah [02]: 189).¹²

Dalam ayat di atas menegaskan bahwa munculnya Hilal merupakan suatu tanda bagi umat manusia sebagai penentu waktu, maka berpuasalah

¹¹ Abu Ja'far Muhammad bin Jarir Ath-Thabari, *Tafsir Ath-Thabari* (3), Jakarta: PUSTAKA AZZAM, 2008, hlm 107.

¹² M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, volume 1, Ciputat: Lentera Hati, 2000, hlm 389.

kalian karena melihat Hilal, Hilal merupakan sebuah tanda bagi umat manusia yang berkaitan dengan awal dan akhirnya sebuah ibadah puasa.

c. Surat At-Taubah ayat 36

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرُمٌ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ فَلَا
تَظْلِمُوا فِيهِنَّ أَنْفُسَكُمْ وَقَتِلُوا الْمُشْرِكِينَ كَافَّةً كَمَا
يُقَتِّلُونَكُمْ كَافَّةً وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ مَعَ الْمُتَّقِينَ ﴿٣٦﴾

Artinya: “Sesungguhnya bilangan bulan pada sisi Allah adalah dua belas bulan, dalam ketetapan Allah di waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya empat bulan haram (bulan Zulkaidah, Zulhijjah, Muharram dan Rajab). Itulah (ketetapan) agama yang lurus, Maka janganlah kamu Menganiaya diri kamu dalam bulan yang empat itu, dan perangilah kaum musyrikin itu semuanya sebagaimana merekapun memerangi kamu semuanya, dan ketahuilah bahwasanya Allah beserta orang-orang yang bertakwa”. (QS. At-Taubah [2]: 36)¹³

Dalam ayat di atas menjelaskan sesungguhnya Bulan disisi Allah adalah dua belas Bulan yang diantaranya Bulan yang diharamkan bagi manusia yaitu Dzulkokdah (karena mereka berhenti berperang), Dzulhijjah (karena melaksanakan ibadah haji), Muharram (agar mereka pulang ke negeri dengan aman) dan Rajab (apabila mereka melakukan umrah dan pergi ke baitullah dengan rasa aman).

2. Berdasarkan hadits Nabi Saw

a. H.R. Bukhori dan Muslim

¹³ Syaikh Ahmad Musthafa Al-Farran, *Tafsir Imam Syafi 'I*, Jakarta: Almahira, 2008, hlm 627.

٦٣٤- وَحَدَّثَنِي عَنْ مَالِكٍ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ دِينَارٍ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ، أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ قَالَ: (الشَّهْرُ تِسْعٌ وَعِشْرُونَ. فَلَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْا الْهِلَالَ. وَلَا تَفْطُرُوا حَتَّى تَرَوْهُ. فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدُرُوا لَهُ)^{١٤}

Artinya: Yahya menyampaikan kepadaku (hadits) dari Malik, dari ‘Abdullah ibn Dinar, bahwa Rasulullah SAW. Berkata: “Bulan memiliki 29 hari, jangan memulai puasa ataupun menghentikannya sampai engkau melihat [kemunculan] bulan baru. Jika bulan baru kabar buatmu, maka hitunglah (kapan seharusnya ia muncul).¹⁵

Dari hadits di atas mengatakan bahwa Bulan itu berjumlah 29 hari dan apabila terlihatnya Hilal maka bulan berganti baru dan apabila belum terlihat karena suatu sebab maka genapkan menjadi 30 hari.

b. H.R. Al Bukhari

١٧١٣. أَخْبَرَنَا أَبُو الْحَسَنِ الشَّيْرَزِيُّ، أَخْبَرَنَا زَاهِرُ بْنُ أَحْمَدَ، أَخْبَرَنَا أَبُو إِسْحَاقَ الْهَاشِمِيُّ، أَخْبَرَنَا أَبُو مُصْعَبٍ، عَنْ مَالِكٍ، عَنْ نَافِعٍ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ، أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ذَكَرَ رَمَضَانَ، فَقَالَ: لَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْا الْهِلَالَ، وَلَا تَفْطُرُوا حَتَّى تَرَوْهُ، فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَاقْدُرُوا لَهُ.

1713. Abu Hasan Asy-Syirazi mengabarkan kepada kami, Zahir bin Ahmad mengabarkan kepada kami, Abu Ishaq Al Hasyimi mengabarkan kepada kami, Abu Mush’ab mengabarkan kepada kami, dari Malik dari Nafi’ dari Abdullah bin Umar bahwa Rasulullah saw menyebutkan Ramadhan lalu bersabda: “Janganlah kalian berpuasa sebelum melihat Hilal, dan janganlah kalian berbuka sebelum melihatnya, dan jika ia terhalang awan atas kalian maka tetapkanlah (bilangannya) tiga puluh hari.¹⁶

Dari hadits di atas menjelaskan bahwa janganlah manusia untuk berpuasa sebelum Hilal itu terlihat begitu juga dengan berbuka dan apabila Hilal itu belum bisa dilihat karena awan yang menutupinya

¹⁴ Imam Malik Ibn Annas, *Al-Muwatha’*, Beirut: Dar Ihya Al-‘ulum, 1996, hlm 223.

¹⁵ Imam Malik Ibn Anas, *AL-Muwatha’*, Jakarta: Rajawali Pers, 1999, hlm 145.

¹⁶ Imam Al Baghawi, *Syarh As-Sunnah*, jilid 6, Jakarta: PUSTAKA AZZAM, 2013, hlm

(mendung) maka *istimalkan* menjadi 30 hari dalam sebulan itu sehingga besoknya baru masuk awal bulan baru.

c. H.R. Muslim

١٩٠٥. حَدَّثَنَا الرَّبِيعُ بْنُ سُلَيْمَانَ الْمُرَادِيُّ، حَدَّثَنَا ابْنُ وَهْبٍ، أَخْبَرَنِي يُونُسُ، عَنْ ابْنِ شِهَابٍ، أَخْبَرَنِي سَلَمٌ، أَنَّ عَبْدَ اللَّهِ بْنَ عُمَرَ، قَالَ: سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ، يَقُولُ: إِذَا رَأَيْتُمُ الْهَيْلَالَ فَصُومُوا، وَإِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَأَفْطِرُوا، فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ لِإِقْدُرِوَالِهِ.

1905. Rabi' bin Sulaiman Al Muradi telah menceritakan sebuah hadits kepada kami, Ibnu Wahab menceritakan kepada kami, Yunus memberitakan kepada ku, dari Ibnu Syihab, Salim bahwa Abdullah bin Umar berkata, “ Aku pernah mendengar Rasulullah SAW bersabda, ‘Apabila kalian telah melihat bulan, maka berpuasalah! Apabila kalian telah melihat bulan maka berbukalah! Dan apabila langit mendung, maka perkirakanlah!’”¹⁷

Hadits diatas menjelaskan sebelumnya tentang hukum menjalankan ibadah puasa di bulan Ramadhan, dan juga ibadah di bulan-bulan yang lain. Kemudian dikaitkan dengan masalah Hilal sebab puasa dan akhir puasa di sertai pula dengan tanda-tanda munculnya Hilal. Seperti salah satunya yang dijelaskan dalam hadits berpuasalah kalian karena melihat Hilal dan berbukalah karena melihat Hilal pula.

3. Pendapat Ulama tentang rukyat

Hukum untuk melakukan rukyatul Hilal adalah wajib kolektif (*fardu kifayah*). Dalam memulai dan mengakhiri puasa dan hari raya hanya dengan rukyatul Hilal saja, yaitu terlihatnya Hilal di awal Ramadhan dan Syawal sesuai dengan keumuman dan keliteralan.

¹⁷ Ibnu Khuzaimah, *Shahih Ibnu Khuzaimah*, jilid 3, Jakarta: PUSTAKAAZZAM, 2008, hlm 461.

Dengan kriteria, jika awan dalam keadaan cerah pada saat terbenam Matahari tanggal 29 Syakban dan Ramadhan maka esok harinya adalah awal puasa dan awal hari raya. Namun demikian, jika terdapat penghalang yang menutupi Hilal seperti mendung maka pelaksanaan puasa dan hari raya harus ditunda sehari dengan menggenapkan (istikmal) bilangan bulan Syakban dan Ramadhan 30 hari.¹⁸

Kemudian pendapat madzhab tentang rukyatul Hilal, menurut Imam Maliki, awal bulan ditetapkan dengan tiga cara: (1) melihat Hilal (rukyat), (2) menggenapkan bilangan Syakban menjadi 30 hari, dan (3) melalui kesaksian dua orang yang adil, sedangkan menurut Imam Hanafi juga dengan melakukan rukyatul Hilal apabila langit cerah maka harus melakukan rukyat kolektif. Imam Syafi'i juga dengan melakukan rukyat, menurut pendapat mayoritas syafi'iyah untuk menentukan tanggal 1 di bulan Kamariyah harus dengan melakukan rukyat, dan dilakukan oleh seseorang yang adil walaupun tidak jelas identitasnya, kata imam Hambali berdasarkan hadits "*shumu li ru'yathihi wa afthiru li ru'yatihi*" (berpuasalah kamu karena melihat Hilal, dan berhari rayalah karena melihat Hilal).¹⁹ Dalam hal ini pendapat Imam Hambali juga dengan melakukan rukyat untuk menentukan awal bulan Kamariyah. Seorang perukyat harus jelas identitasnya dan mengharuskan dua orang adil untuk melihat bulan

¹⁸ Rahma Amir, "*Metodologi Perumusan Awal Bulan Kamariyah Di Indonesia*", *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak*, Vol.1, No.1 Tahun 2017, Hlm 88.

¹⁹ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Problematika Penentuan Awal Bulan*, Malang: Madani, 2014, hlm 19-23

Syawal dalam rangka menetapkan hari raya. Kesaksian wanita itu dapat diterima menurut Hanafiyah dan Hanabilah atau sebaliknya menurut Malikiyah dan Syafi'iyah.²⁰

C. TELESKOP

1. Teleskop

Teleskop merupakan instrument optic yang digunakan untuk mengumpulkan cahaya dari suatu objek sebagai sumber cahaya.²¹ Kata teleskop di ambil dari bahasa Yunani yaitu “*tele*” yang berarti jauh dan “*skopein*” yang berarti melihat sehingga bila diartikan menjadi melihat jarak jauh atau lebih sempurnanya untuk melihat benda pada jarak yang jauh, teleskop juga disebut dengan teropong.²²

a. Macam-macam teleskop²³

1) Teleskop Refraktor atau Dioptrik

Teleskop refraktor merupakan jenis teleskop pertama kali yang ditemukan dari ketiga jenis teleskop yang ada. Teleskop refraktor atau dioptric adalah jenis teleskop yang hanya menggunakan lensa untuk menampilkan bayangan benda.²⁴ Prinsip dari semua teleskop refraktor pada umumnya sama yaitu dengan menggunakan kombinasi dua buah lensa objektif.

²⁰ Wahbah Al-Zuhailly, *Fikih Kajian Berbagai Mazhab*, Bandung: Pustaka Media Utama, 2006, hlm 36.

²¹ Baharuddin Zainal, *Ilmu Falak*, Kuala Lumpur: Yayasan Islam Terengganu, 2003, hlm 141.

²² Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasinya*, Depok: Rajawali Pers, 2017, hlm 275.

²³ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak....* hlm 283-286

²⁴ <http://kafeastronomi.com/mengenal-jenis-jenis-teleskop.html> di akses pada tgl 27 juni 2019 pk1 14:22.

Lensa utama berfungsi sebagai pengumpul bayangan dan cahaya kemudian diteruskan ke lensa mata (*eyepiece*) untuk ditampilkan ke mata sebagai bayangan dari sebuah benda, tujuan dari teleskop refraktor adalah membiaskan cahaya atau membelokkan cahaya.

Kelebihan teleskop refraktor adalah sederhana dan mudah dibuat untuk ukuran kecil, tidak memerlukan perawatan yang mahal, sangat baik untuk pengamatan bulan, planet dan bintang kembar.

2) Teleskop Reflektor atau katoprik

Reflektor atau katoprik adalah jenis teleskop yang menggunakan cermin untuk memantulkan cahaya dan bayangan benda, teleskop reflektor menggunakan satu cermin cekung atau kombinasi dari cermin cekung yang merefleksikan cahaya dan bayangan gambar.

Kelebihan teleskop ini adalah bagus untuk objek yang kabur (blur) seperti galaksi, nebula, dsb.

3) Teleskop katadioptrik

Katadioptrik adalah jenis teleskop yang menggunakan kombinasi dari lensa dan cermin sebagai pengumpul cahaya sekaligus bayangan benda. Teleskop ini merupakan

implementasi dari penggunaan sistem katadioptri yaitu sebuah sistem yang memadukan penggunaan antara lensa dan cermin cekung.

b. Fungsi Teleskop

Ada 3 fungsi pokok atau kekuatan pada teleskop yakni:²⁵

1. Kekuatan mengumpulkan cahaya (*light-gathering power*)
2. Kekuatan memisahkan cahaya (*resolving power*). Untuk memfokuskan cahaya sehingga tercipta gambar yang tajam²⁶
3. Kekuatan memperbesar (*magnifying power*)

Sedangkan menurut A.E Roy dan D. Clarke, fungsi utama teleskop adalah:²⁷

1. Untuk memungkinkan pengumpulan energy yang mencakup area yang lebih besar sehingga objek yang samar dapat dideteksi dan diukur dengan lebih akurat.
2. Untuk memungkinkan tercapainya sudut resolusi yang lebih tinggi sehingga pengukuran posisi dapat dibuat lebih akurat dan rinci sehingga informasi mengenai objek benda langit dapat direkam.

2. Instrument Rukyat yang Lain

a. Gawang Lokasi²⁸

²⁵ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak*.... hlm 287.

²⁶ Irvan dan Leo Hermawan, *Mengenal Jenis-Jenis Teleskop dan Penggunaannya*, Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan, Vol. 5, No. 1 Juni 2019, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, hlm 75.

²⁷ A.E. Roy dan D. Clarke, *Astronomy: Principles dan Practice*, Bristol: Arrowsmith, 1978, hlm 238.

Gawang lokasi adalah sebuah alat sederhana yang digunakan untuk menentukan ancer-ancer (kira-kira) posisi Hilal dalam pelaksanaan rukyat. Alat ini terdiri dari dua bagian yaitu:

a. Tiang pengincar, sebuah tiang tegak terbuat dari besi yang tingginya sekitar satu sampai satu setengah meter dan pada puncaknya diberi lobang kecil untuk mengincar Hilal.

b. Gawang lokasi, yaitu dua buah tiang tegak, terbuat dari besi berongga, semacam pipa. Pada ketinggian yang sama dengan tinggi tiang teropong, kedua tiang tersebut dihubungkan oleh mistar datar, sepanjang kira-kira 15 sampai 20 sentimeter, sehingga kalau kita melihat melalui lobang kecil yang terdapat pada ujung tiang pengincar menyinggung garis atas mistar tersebut, pandangan kita akan menembus persis permukaan air laut yang merupakan ufuk *mar'i/visible horizon*. Diatas kedua tiang tersebut terdapat pula dua buah tiang besi yang atasnya sudah dihubungkan oleh mistar mendatar. Kedua tiang ini dimasukkan ke dalam rongga dua tiang pertama, sehingga tinggi rendahnya dapat disetel menurut tinggi Hilal pada saat observasi. Jarak yang baik antara tiang pengincar dan gawang lokasi sekitar lima meter, atau lebih. Jadi fungsi gawang lokasi ini adalah untuk melokalisir pandangan kita agar tertuju ke arah posisi Hilal yang sudah diperhitungkan lebih dahulu.

²⁸ Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: 2010. hlm 231.

Untuk mempergunakan alat ini, kita harus sudah mempunyai hasil perhitungan tentang tinggi dan *azimuth* Hilal dan pada tempat tersebut harus sudah terdapat arah mata angin yang cermat.

b. Theodolit

Theodolite merupakan alat yang dipergunakan untuk menentukan tinggi dan *azimuth* suatu benda langit. Alat ini mempunyai dua buah sumbu, yaitu sumbu “vertikal” untuk melihat skala ketinggian benda langit, dan sumbu “horizontal” untuk melihat skala *azimuth*nya. Sehingga teropongnya yang digunakan untuk mengincar benda langit dapat bebas bergerak ke semua arah. Alat ini penting untuk pelaksanaan hisab rukyat, sebab dalam rukyat, yang diperhitungkan adalah posisi Hilal dari ufuk *Mar’i* dan *Azimuth* Hilal dari salah satu arah mata angin (Utara atau Barat). Dalam rukyat juga selalu diperhitungkan nilai kerendahan ufuk yang dipengaruhi oleh tinggi tempat peninjau.²⁹

D. Teknik Rukyatul Hilal

Untuk melakukan rukyat secara teknis di lapangan ada beberapa hal yang perlu dipersiapkan dan juga dilakukan di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Persiapan

Sebelum melakukan pengamatan, pengamat perlu mempelajari letak Bulan pada saat Matahari terbenam pada tanggal yang di maksudkan.

²⁹ Badan Hisab dan Rukyat Dep. Agama, *Almanak*.... hlm 134-135

Letak Bulan ini dapat di hisab sendiri, atau memakai data hisab dari Badan Hisab Rukyat. Tinggi Hilal dan selisih *azimuth* Bulan dan Matahari perlu di ketahui agar pengamatan lebih terarah.³⁰

a. Membentuk Tim

Agar pelaksanaan rukyatul Hilal itu terkoordinasikan alangkah baiknya dibentuk sebuah tim pelaksana rukyat. tim ini hendaknya terdiri dari unsur-unsur terkait,³¹ misalnya Pemerintah, dalam hal ini Departemen Agama (Pusat, Provinsi, Kabupaten/Kota), Ormas Islam, tokoh agama, ahli rukyat dan unsur masyarakat lainnya.³²

b. Menentukan lokasi rukyat

Sebelum melakukan rukyat sebaiknya tempat untuk melakukan rukyat Hilal terlebih harus di tentukan. Dengan memilih tempat yang bebas pandangan mata ke ufuk barat dan rata serta merencanakan teknis pelaksanaan rukyat dan mempersiapkan segala sesuatunya.³³ Memilih lokasi rukyat ini apakah di dataran tinggi/perbukitan atau di pinggir pantai, dalam rangka melihat Hilal.

2. Pelaksanaan

Setelah Tim pelaksana rukyat sudah tiba di lokasi yang telah direncanakan sekitar satu jam sebelum Matahari terbenam, kemudian yang segera dilakukan adalah melokalisir arah Hilal dengan bantuan

³⁰ Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat*.... hlm 212.

³¹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004, hlm.175.

³² A. Jamil, *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi)*, Jakarta: AMZAH, 2009, hlm 154.

³³ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*.... hlm 175.

alat untuk merukyat Hilal.³⁴ Kemudian melakukan beberapa hal diantaranya:³⁵

a. Mencocokkan jam

Persiapan rukyatul Hilal di tempat pengamatan harus selesai dikerjakan menjelang Matahari terbenam. bahkan lebih baik bila pengamatan mulai dilakukan sebelum Matahari menghilang seluruhnya, antara lain untuk melatih mata melihat perubahan-perubahan kontras cahaya langit di atasnya. Untuk itu diperlukan penunjuk waktu atau jam yang tepat, agar setiap perbuatan yang berhubungan dengan waktu dapat diperhitungkan dan pengamat tiba di tempat pengamatan tidak terlambat.³⁶

b. Menentukan arah geografis³⁷

Kedudukan bulan pada suatu lokasi pengamatan selain ditentukan oleh ketinggian tempat juga ditentukan oleh letak geografisnya, yaitu lintang dan bujur tempat itu (tempat pengamat akan melakukan rukyatul Hilal). Dua tempat yang letakk geografisnya berbeda melihat bulan pada saat bersamaan berada pada kedudukan yang berbeda pula. Kedudukan itu di nyatakan oleh *azimuth* dan ketinggian bulan di atas ufuk.

c. Memasang alat rukyat

³⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak*.... hlm 178.

³⁵ Pedoman Teknik Rukyat Departemen Agama RI.... hlm 7.

³⁶ Pedoman Teknik Rukyat Departemen Agama RI, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Islam, cet II, Jakarta, 1994/1995, hlm 20.

³⁷ Pedoman Teknik Rukyat Departemen Agama RI.... hlm 22-23.

Karena semua kebutuhan rukyat sudah terpenuhi maka langkah selanjutnya yakni dengan memasang alat yang akan digunakan untuk merukyat Hilal, jika melakukan rukyat dengan memakai alat bantu rukyat yang akan digunakan, misalnya:

1. gawang lokasi
2. Teleskop (manual atau robotic)
3. *Theodolit*
4. *Rubu' Mujayab*

Dan juga beberapa hal yang perlu di lakukan yaitu:³⁸

1. Melakukan pengamatan terhadap Hilal (rukya) dengan memfokuskan padangan serta perhatian ke titik fokus posisi Hilal pada orbit Bulan, sejak Matahari terbenam sampai saat Hilal terbenam.
2. Menyusun laporan rukyat dan menyampaikan kepada Pemerintah cabang. Departemen Agama untuk selanjutnya diteruskan kepada Pemerintah Pusat. Laporan yang dibuat akan dijadikan bahan dan pertimbangan oleh dewan Itsbat dalam menentukan awal bulan.

E. *Maslahah Al-Mursalah*

Menurut pengertian bahasa aslinya kata maslahah mursalah berasal dari kata *saluha*, *yasluhu*, *salahan* yang artinya sesuatu yang baik, patut dan bermanfaat. Sedangkan Mursalah artinya terlepas bebas, tidak terikat dengan dalil agama (Al-Qur'an dan Hadits) yang membolehkan atau

³⁸ A. Jamil, *Ilmu Falak*.... hlm 154.

melarangnya.³⁹ Dua kata ini kemudian digabung menjadi satu istilah (*masalah mursalah*) yang menurut para ahli ushul fiqh berarti :”Kemaslahatan yang tidak ditegaskan dalam syariat untuk merealisasikan, dan tidak pula ada dalil syara’ tertentu baik yang mendukung maupun yang menolaknya”. Dalam kaitan ini Abu Ishaq al-Syathibi menegaskan bahwa kemaslahatan tersebut tidak dibedakan antara kemaslahatan dunia dan akhirat.⁴⁰

Beberapa pengertian tentang masalah mursalah⁴¹ antara lain:

1. Menurut Prof. Dr. Wahhab Khalaf masalah mursalah adalah masalah dimana Syari’ tidak mensyari’atkan hukum untuk mewujudkan masalah, juga tidak terdapat dalil yang menunjukkan atas pengakuannya atau pembatalannya. Sedangkan
2. Menurut Prof. Muhammad Abu Zahrah yaitu segala kemaslahatan yang sejalan dengan tujuan-tujuan Syari’ (dalam mensyari’atkan hukum Islam) dan kepadanya tidak ada dalil khusus yang menunjuk tentang diakuinya atau tidaknya.

Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa masalah mursalah adalah suatu hukum yang ditetapkan para ahli fiqh untuk mewujudkan kemaslahatan dimana dalil qath’i tidak mengatur tentang adanya suatu hukum tersebut.

³⁹ Amin Farih, *Kemaslahatan Dan Pembaharuan Hukum Islam*, Semarang: Walisongo Press, 2008, hlm 15.

⁴⁰ Kasuwi Saiban, *Metode Penetapan Hukum Islam*, Malang: Setara Press, 2019, hlm 67.

⁴¹ Amin Farih, *Kemaslahatan....* hlm 16.

Adapun ruang lingkup berlakunya masalah mursalah dibagi atas tiga bagian yaitu⁴²:

- a. *Al-Maslahah al-Daruriyyah*, (kepentingan-kepentingan yang esensi dalam kehidupan) seperti memelihara agama, memelihara jiwa, akal, keturunan dan memelihara harta.
- b. *Al-Maslahah Al-Hajjiyah*, (kepentingan-kepentingan esensial dalam kehidupan manusia agar tidak mengalami kesukaran dan kesempitan yang jika tidak terpenuhi akan mengakibatkan kesukaran dalam kehidupan, hanya saja akan mengakibatkan kesempitan dan kesukaran baginya.
- c. *Al-Maslahah Al-Taahsiyah*, (kepentingan-kepentingan pelengkap) yang jika tidak terpenuhi maka tidak akan mengakibatkan kesempitan dalam kehidupannya, sebab ia tidak begitu membutuhkannya, hanya sebagai pelengkap atau hiasan hidupnya.

⁴² Amin Farih, *Kemaslahatan....* hlm 18.

BAB III

TELESKOP HANDMADE DALAM RUKYAT AL-HILAL

A. Konsep Teleskop Handmade dalam Rukyat Al-Hilal

Teleskop merupakan sebuah instrument optic yang dipergunakan untuk pengamatan benda astronomis, Hilal sosok sabit bulan tipis yang bisa diamati pertama kali merupakan obyek langit yang dipergunakan dalam penetapan awal bulan Islam.¹

Dalam hal untuk merukyat Hilal diperlukan skill kejelian mata untuk memilah-milah mana yang menjadi objek pandangan, mata merupakan indra yang paling vital bagi manusia dalam melihat sesuatu yang ada di sekitar, berkaitan dengan rukyatul Hilal kemampuan mata seseorang dalam melihat gelap dan terang juga berpengaruh pada hasil penglihatan, Hilal yang merupakan Bulan muda dan redup akan cahaya di atas ufuk menjadi objek penglihatan oleh mata dalam kajian ini.

Faktor *akuitas* mata sendiri merupakan faktor yang sangat menentukan dalam rukyatul Hilal, tingkat ketajaman mata tiap individu pasti berbeda-beda dan untuk menentukan terlihat tidaknya Hilal pasti bergantung pada tingkat ketajaman mata tiap individu. Rukyat bagi orang yang matanya normal itu merupakan hal yang sudah sulit, apalagi bagi orang yang mempunyai kekurangan atau cacat mata.² Bagi seorang perukyat untuk melihat Hilal dengan mata secara langsung merupakan

¹ Seminar Nasional, *Hisab Rukyat dan Perbedaannya*, Jakarta: Proyek Peningkatan Pengkajian Kerukunan Hidup Umat Beragama, 2004, hlm 145

² Muhammad Faishol Amin, *Ketajaman Mata Dalam Kriteria Visibilitas Hilal....* hlm 29.

suatu hal yang sangat sulit³, terkecuali bagi perukyat yang sudah faham dengan bentuk Hilal, akan tetapi rukyat dengan bantuan alat optic juga termasuk usaha bagi perukyat untuk melihat Hilal. Teleskop merupakan alat bantu rukyat yang sudah dibekali dengan berbagai macam komponen yang mampu untuk mencitrakan objek melalui lensa eyepiece, serta bisa diatur panjang fokus dan pembesarannya, melalui Teleskop hasil objek yang didapat bisa diabadikan dengan kamera android maupun dengan kamera sensor CCD yang bisa di sambungkan ke komputer.

Pada dasarnya *Teleskop Handmade* merupakan Teleskop pada umumnya hanya saja dinamakan *Teleskop Handmade* karena Teleskop ini rakitan sendiri, dan bagian terpenting dalam Teleskop adalah lensanya (lensa objektif maupun okuler), dalam *Teleskop Handmade* ini menggunakan lensa bekas fotocopy yang terdiri dari 4 lensa *cekung-cembung-cembung-cekung*, namun jika di jadikan Teleskop hanya membutuhkan dua buah lensa saja cembung dan cekung (lensa negatif dan positif) agar mendapatkan panjang fokus yang maksimal karena panjang fokus yang didapatkan sekitar 350mm (35cm) dengan konsekuensi hasil yang di dapatkan tidak begitu tajam namun pembesaran yang didapat cukup besar, perbedaan dengan menggunakan 4 lensa maka fokus yang didapatkan hanya sekitar setengah dari angka 35cm yaitu sekitar 17,5cm

³ Karena di zaman sekarang ini banyak gangguan alam yang mengakibatkan perukyat mengalami kesulitan dalam melihat Hilal dengan jelas oleh mata, polusi udara yang ditimbulkan oleh kendaraan dan pabrik serta polusi cahaya dari perkotaan juga menyusahkan pengamat untuk melihat hilal dengan mata secara langsung. Sedangkan di zaman Rasulullah SAW rukyat dengan mata telanjang adalah cara yang mudah dan dapat dilakukan oleh kebanyakan orang pada waktu itu. Baca buku Syaikh Muhammad Rasyid Rida. Dkk, *Hisab Bulan Kamariyah*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2009, hlm 60.

dengan konsekuensi pembesaran yang kecil dan gambar yang tajam, akan tetapi besarnya pembesaran yang didapat juga tergantung dengan seberapa panjang dari panjang fokus lensa eyepiece.⁴

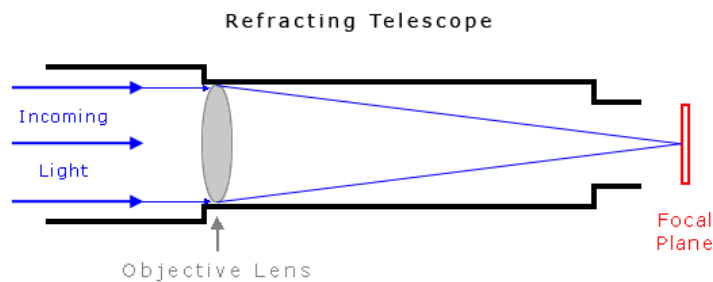
Teleskop Handmade ada sejak tahun 2006 melalui Jogja Astro Club (JAC) yang merupakan organisasi para astronomi yang bertempat di Yogyakarta dan Mutoha Arkanuddin⁵ menjabat sebagai ketua dalam club tersebut. Pada hakikatnya astronomi sangat erat kaitannya dengan Teleskop, kemudian muncul pemikiran untuk membuat Teleskop sendiri, namun Mutoha Arkanuddin kesulitan untuk mencari lensa sebagai objektif dalam Teleskop. sebelum lensa fotocopy ditemukan Mutoha Arkanuddin menggunakan lensa lup dan lensa kacamata sebagai lensa objektif, dan di zaman itu mikroskop yang sangat mudah ditemukan maka lensa mikroskop bisa dimanfaatkan sebagai lensa okuler, untuk tabungnya menggunakan selongsong kertas karton sebagai tabung Teleskop karena mudah di bentuk, Mutoha Arkanuddin membuat Teleskop dengan *system focuser* maju mundur (Galileo Galilei).⁶

⁴ <http://kafeastronomi.com/cara-membuat-Teleskop.html>. Di akses pada tgl 5 juli 2019 pkl 15.32 WIB.

⁵ Mutoha Arkanuddin adalah ketua Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) dan juga Ketua dalam organisasi Jogja Astro Club (JAC) yang ahli dalam bidang astronomi, dan astronomi sangat erat kaitannya dengan Teleskop, sehingga muncul ide kreatif dari Mutoha Arkanuddin untuk membuat Teleskop sendiri disamping harga Teleskop yang sangat mahal, maka terciptalah *Teleskop Handmade*, namun bukan dari lensa fotocopy melainkan dari lensa lup dan kacamata sebagai lensa objektif yang pada waktu itu Mutoha Arkanuddin kebingungan terhadap lensa kacamata yang bentuknya tidak bulat sehingga susah di bentuk menjadi lensa objektif pada Teleskop, ide-ide trus berkembang sampai ditemukan lensa fotocopy yang bentuknya bulat dan bisa di jadikan sebagai lensa objektif. Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

⁶ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

Teleskop Handmade kemudian mengalami perkembangan sejak tahun 2009 dan dikenal oleh banyak kalangan melalui media sosial yang sangat mudah diakses, karena pada tahun 2006 hanya ada blogspot yang kebanyakan orang jarang mengetahui informasi yang beredar, munculnya *Teleskop Handmade* menggunakan lensa fotocopy mulai berkembang sejak adanya grup facebook yang bernama DIY (*Do It Yourself*) *Teleskop making* yang dibuat pada tahun 2015, di situ banyak dari kalangan usia muda sampai tua yang mampu membuat Teleskop sendiri dan sampai di situ *Teleskop Handmade* mulai mengalami kemajuan yang pesat.⁷



Gambar 2
Model Teleskop Refraktor

B. Komponen *Teleskop Handmade*

Komponen-komponen yang terdapat dalam *Teleskop Handmade* tidak jauh berbeda dengan Teleskop pada umumnya diantaranya:⁸

1. Lensa Objektif

Lensa objektif merupakan lensa positif atau cembung yang terletak dekat dengan objek. Ia berfungsi memusatkan cahaya pada satu titik

⁷ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

⁸ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak*.... hlm 279.

api (fokus). Lensa fotocopy pada *Teleskop Handmade* memiliki dua jenis yaitu, ada yang natural (*non coating*) dan ada yang berwarna sesuai dengan *coatingnya* (lapisan). Lensa fotocopy yang natural biasanya lebih cocok digunakan untuk melihat daratan, sedangkan lensa fotocopy yang berwarna atau yang memiliki *coating* (lapisan) biasanya digunakan untuk pengamatan benda langit, akan tetapi tidak semuanya lensa fotocopy yang memiliki *coating* cocok untuk pengamatan benda langit.

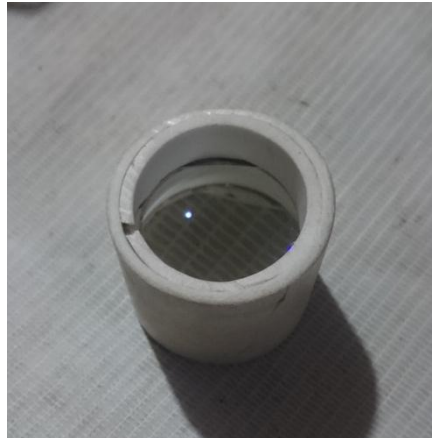


Gambar 3⁹
Fotocopy Lens purple Coating

2. Lensa Okuler

Lensa okuler merupakan lensa yang terletak dekat dengan mata. Ia berfungsi menangkap cahaya yang sudah terpusat.

⁹ Lensa fotocopy sebagai objek dalam *Teleskop Handmade* dengan warna coating keunguan. Lensa coating keunguan ini bisa dikatakan natural karena hasil yang di lihat melalui lensa ini warnanya sesuai dengan objek, jika digunakan untuk merukyat hilal pengamat akan kesulitan membedakan objek hilal dengan warna kontras langit di ufuk Barat, bahkan susah untuk digunakan Rukyatul Hilal.



Gambar 4
Okuler Fotocopy Lens 40mm

3. Tabung Teleskop

Tabung Teleskop merupakan letak cermin utama (lensa objek/lensa fotocopy). Tabung ini memiliki penutup tabung. Pada bagian belakang tabung terdapat *visual back* sebagai tempat pemasangan *flip mirror*. Panjang fokus dapat diatur dengan memutar knop¹⁰ yang terletak dibawah *visual back*.

Adapun bagian-bagian dan fungsi yang terdapat pada tabung *Teleskop Handmade*:

- a. Lensa Cembung (lensa positif) adalah lensa yang berfungsi untuk mengumpulkan cahaya atau *konvergen*.
- b. Lensa Cekung (lensa negative) adalah lensa yang berfungsi untuk menyebarkan cahaya atau *divergen*.

¹⁰ Dalam Kamus Besar bahasa Indonesia “ knop” adalah tombol yang bisa diputar, ditarik atau ditekan, digeser ke kiri atau ke kanan. Lihat <http://kbbi.web.id/knop.html>

- c. Lubang Bidik Kamera (*Aperture*) adalah diameter (biasanya dalam satuan inch, cm, atau mm) dari optic utama Teleskop. Dalam Teleskop refraktor, diameter dari lensa objektif.
- d. Panjang Fokus (*Focal Length*) adalah jarak dari lensa objektif ke titik fokus atau fokus utama, dimana sinar cahaya dipusarkan.
- e. Perbandingan Fokus (*Focal Ratio*) dalam spesifikasi Teleskop biasanya tertulis dengan 8 inchi f/10 atau sudah 14 inchi f/4.5. Nomer f adalah *focal ratio* dari Teleskop, di mana panjang fokus dibagi oleh *aperture*.

$$focal\ ratio = \frac{Focal\ length\ of\ primary}{Aperture\ diameter\ of\ primary}$$

Contoh:

Teleskop dg FL 700mm & aperture 70mm

Maka focal ratio= 700 / 70 = 10 (f/10)

- f. Sudut Pandang merupakan area langit atau daerah yang dapat dilihat dan diamati melalui Teleskop.
- g. Perbesaran merupakan panjang fokus Teleskop yang dibagi dengan panjang fokus lensa pada mata.

Rumus sederhana menentukan pembesaran lensa pada
Teleskop Handmade:

$$M = F_{ob} : F_{ok}$$

M = perbesaran

F_{ob} = fokus lensa objektif

F_{ok} = fokus lensa okuler

4. *Baffle*

Baffle merupakan bagian terdepan (ujung tabung lensa objektif) pada Teleskop refraktor dan berfungsi sebagai peredam agar cahaya liar tidak masuk pada lensa objektif.¹¹ serta mengurangi fluks cahaya yang masuk ke Teleskop dari berbagai arah dan dapat meningkatkan kontras cahaya Bulan sabit.¹²



Gambar 5
Baffle

5. *Diafragma*

Diafragma ini terletak di dalam tabung Teleskop dan merupakan bagian penting pada tabung Teleskop karena mampu untuk meminimalisir pantulan cahaya liar yang masuk dari lensa objektif¹³ untuk dibiaskan ke lensa mata (*eyepiece*)

¹¹ <http://kafeastronomi.com/cara-membuat-Teleskop.html> Di akses pada 21 juni 2019 pk1 11.03 WIB

¹² Adi Damanhuri, *Desain Sistem Pengamatan Sabit Bulan Di Siang Hari....* hlm 2.

¹³ <https://www.infoastronomy.org/2013/02/merakit-Teleskop-sederhana-anda-sendiri.html> di akses pada 27 juni 2019 pk1 14.36 WIB.

6. *Finderscope*

Finderscope adalah Teleskop berukuran kecil yang dipasang pada tabung utama Teleskop.

7. *Diagonal mirror*

Diagonal merupakan bagian dari Teleskop yang berfungsi untuk membalikkan gambar sehingga obyek mempunyai orientasi yang sama dengan yang kita lihat dengan mata telanjang secara langsung.¹⁴

8. *Mounting*

Mounting ini lebih di kenal dengan dudukan Teleskop. Ia merupakan sistem penggerak utama pada Teleskop yang dilengkapi dengan *knop* pengatur lintang, tutup sumbu polar, skala ketinggian lintang untuk mengetahui posisi lintang pengamat berada, arah sudut jam dan deklinasi.



Gambar 6
Mounting Telescope

¹⁴ <https://toko.Teleskop.co.id/2017/12/28/aksesoris-Teleskop-ini-sangat-berguna-dalam-pengamatanmu/> Di akses pada 21 juni 2019 pk1 10.58 WIB.

Dari segi konstruksinya, ada dua kategori *mounting* yaitu tipe *Alt-azimuth* dan tipe *Equatorial*, *Alt-azimuth* ini merupakan tipe *mounting* pendukung Teleskop yang sederhana yang bergerak vertikal dan horizontal bertujuan agar meringankan dan memudahkan gerak ke beberapa bagian langit. Sedangkan *Equatorial Mounting* merupakan sebuah *mounting altitude* dan *azimuth* yang dimiringkan pada suatu sudut yang di sesuaikan dengan garis lintang tempat, dan ada dua sumbu garis yang mengacu pada *right ascension* (atau kutub) dan sumbu lainnya yakni poros deklinasi.¹⁵

9. Tripod

Tripod merupakan kaki untuk berpijaknya Teleskop diatas suatu permukaan. Tripod ini sangat berpengaruh pada permukaan tanah sehingga ketika melakukan rukyatul Hilal diharapkan memakai tripod yang bisa diatur kedatarannya agar lebih maksimal dan akurat dalam pengamatan benda langit.

¹⁵ Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak*.... hlm 281.



Gambar 7
Tripod

C. Efektifitas *Teleskop Handmade* Terhadap Rukyatul Hilal

Istilah efektif berasal dari bahasa Inggris yaitu *effectiveness* yang berarti berhasil dengan baik. Efektifitas merupakan unsur pokok untuk mencapai tujuan atau sasaran yang telah ditentukan, jadi Efektifitas bisa dikatakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target (kuantitas, kualitas dan waktu) dapat tercapai dan sebelumnya sudah ditentukan terlebih dahulu.¹⁶

Dapat disimpulkan bahwa efektifitas dalam rukyatul Hilal adalah suatu usaha untuk mencapai tujuan yakni melihat Hilal dengan cara (menggunakan mata telanjang atau dengan bantuan alat optik) agar rukyat bisa maksimal serta besar harapan agar berhasil untuk melihat Hilal, dan

¹⁶ Agrio Scivo Kowaas. Dkk, *Efektifitas Pelaksanaan Tomohon International Flower Festival Di Kota Tomohon*, Jurnal EKSEKUTIF Jurusan Ilmu Pemerintahan, Volume 2 No. 2 Tahun 2017, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Sam Ratulangi

juga menjauhi hal-hal yang berkaitan untuk menggagalkan pelaksanaan rukyat terkecuali faktor alam.

Teleskop Handmade dibuat menggunakan lensa fotocopy karena dari lensa-lensa Teleskop yang berkualitas seperti lensa professional ED atau *William optic*, kedua, memanfaatkan limbah dengan maksud untuk mendekatkan masyarakat kepada TTG (teknologi tepat guna) ketiga, kualitas lensa fotocopy jauh lebih bagus karena terdapat beberapa susunan lensa dibandingkan dengan lensa yang tunggal seperti lup. Keempat, terdapat *coating* (lapisan) pada lensa fotocopy sehingga membuat lensa ini menjadi lebih tajam.¹⁷

Dalam pengaplikasian *Teleskop Handmade* untuk pengamatan Hilal, ada beberapa hal yang harus di perhatikan agar pelaksanaan rukyatul Hilal lebih maksimal dan efektif, hal-hal tersebut diantaranya:

1. Beberapa hal yang perlu di persiapkan yakni:

- a. Menentukan lokasi rukyat

Menentukan lokasi rukyat menurut Mutoha arkanuddin secara umum yang pasti ditempat yang jauh dari perkotaan karena banyak gangguan yang ditimbulkan dari polusi asap kendaraan, industri dan lain-lain yang menyebabkan muncul halangan baru untuk merukyat kecuali faktor cuaca, dalam memilih lokasi untuk rukyat ada beberapa syarat, yakni:¹⁸

¹⁷ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

¹⁸ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

- 1) Menjangkau ufuk pada sudut pandang antara 250° hingga 290° bebas dari halangan, karena sudut pandang tersebut tempat terbenam Matahari dan Bulan.
- 2) Dapat menyaksikan ufuk dengan jelas maka harus naik, atau di tepi pantai bisa juga di gunung.

b. Data astronomis

Ketika melakukan rukyatul Hilal diperlukan data-data astronomis yang harus di siapkan agar posisi hilal dapat ditentukan karena tanpa data ini *Teleskop Handmade* tidak berfungsi karena *mounting* yang tidak memiliki skala derajat. Data-data yang dibutuhkan untuk rukyatul Hilal diantaranya: waktu terbenamnya Matahari, *azimuth* Matahari, *azimuth* dan *irtifa*¹⁹ Hilal. Penulis mengambil data-data astronomis dari aplikasi yang ada di internet agar Teleskop bisa berfungsi untuk menentukan sebuah objek, diantaranya:

- 1) *Sky View Free*
- 2) *Star Tracker*
- 3) *Stellarium Mobile*
- 4) *Lunar Phase*

¹⁹ *Irtifa* artinya “ketinggian”, yaitu ketinggian benda langit di hitung sepanjang lingkaran vertical dari ufuk sampai benda langit yang dimaksud. Dalam astronomi dikenal *Altitude*. Ketinggian benda langit bertanda positif (+) apabila benda langit berada diatas ufuk. Demikian pula benda langit bertanda negative (-) maka berada di bawah ufuk. Lihat buku Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Jogjakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm 37.

2. Pemasangan *Teleskop Handmade*

Sebelum *Teleskop Handmade* dipasang, alangkah baiknya menentukan tempat (posisi) terlebih dahulu untuk mendirikan Teleskop agar melakukan pengamatan tidak ada gangguan terhadap alat bantu rukyat (Teleskop). Beberapa cara pemasangan *Teleskop Handmade* harus memperhatikan bagian-bagian yang lain, yakni

a. Tripod

Dirikan tripod tepat di permukaan tanah/Bumi yang keras dan rata agar tripod bisa berdiri dengan kokoh, kemudian tripod disetting sesuai dengan tinggi pengamat (ideal), atur tripod dengan kompas agar mengetahui Utara dan Selatan, ratakan dengan waterpass agar tripod akurat dan presisi.

b. Mount

Posisikan *mount* menghadap ke Utara agar lebih efektif dalam membidik objek (hanya memudahkan untuk melihat Hilal nantinya), sesuaikan dengan arah Utara yang sudah ada pada tripod kemudian pasang *mount*, setelah itu pasang *Teleskop Handmade* pada mount tersebut.

c. Teknik rukyat menggunakan *Teleskop Handmade*

Merukyat hilal menggunakan *Teleskop Handmade* dengan *mount* yang tidak memiliki data (skala derajat) akan sangat sulit sekali dalam menentukan posisi sebuah objek (Hilal), karena disini yang akan di rukyat adalah benda langit yang tidak terlihat dengan

jelas oleh mata, karena Bulan secara hisab untuk dirukyat itu diketahui *azimuth* dan *altitudenya* sehingga Teleskop bisa diarahkan sesuai dengan skala derajat yang ada pada Teleskop terhadap objeknya.²⁰

Adapun teknik untuk melakukan Rukyatul Hilal menggunakan *Teleskop Handmade*, yakni:²¹

1) Teknik hadang

Dalam teknik ini yang menjadi acuan adalah tinggi Matahari sebagai ancer-ncer (*patokan*) untuk merukyat apabila Hilal berada diatas ufuk, karena Matahari itu lebih dulu terbenam daripada Hilal, maka pada saat sebelum Matahari terbenam maka posisikan Teleskop pada ketinggian Hilal pada saat itu, misal Hilal mencapai ketinggian 8° , maka arahkan *Teleskop Handmade* pada Matahari di saat ketinggian 8° (pada saat itu ketinggian hilal sudah didapat sesuai dengan data) lalu fokuskan bidikan pada *Teleskop Handmade*, kemudian kunci Teleskop pada ketinggian tersebut. Setelah itu tunggu sampai Matahari terbenam dan ketika Hilal menurut data sudah berada di ketinggian 8° tinggal geser ke kiri/kanan sesuai dengan posisi Hilal (berdasarkan *azimuth Hilal*). dan ketika Hilal itu mulai terbenam (turun) akan tetapi orbit Bulan dengan bidang

²⁰ Wawancara dengan AR Sugeng Riyadi pada hari Sabtu, tanggal 13 Juli 2019 di Assalaam Observatory, Jl. Garuda Mas, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kota Surakarta, Pukul 21:56 WIB.

²¹ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

Ekliptika itu berhimpit, maka akan sangat menguntungkan bagi perukyat, misalnya jalur Hilal selisih 1° pun Hilal masih dalam bingkai pengamatan. Teknik menghadang ini digunakan oleh Mutoha Arkanuddin di zaman Teleskop manual sebelum ada *Goto*, Serta teknik hadang ini digunakan oleh KH. Syafi'i perukyat di Cakung dengan patoknya.

2) Teknik menggunakan Aplikasi

Ada cara lain untuk menetralsir *mounting* yang tidak memiliki skala derajat yakni dengan menggunakan aplikasi android semacam *Sky View* atau *Star Tracker* sebagai data dalam *Teleskop Handmade*, namun perlu diketahui sebelum menggunakan aplikasi sebagai data untuk merukyat terlebih dahulu aplikasi tersebut harus memiliki beberapa sensor yakni:²²

- 1) *Accelerometer* (untuk mengetahui atas dan bawah)
- 2) *Compass*
- 3) *GPS (Global Positioning System)*

Jika Teleskop sudah di pasang dan siap untuk merukyat maka yang harus dilakukan adalah, *pertama* tempelkan *smartphone* pada *mounting* menggunakan *holder* kemudian buka aplikasi yang akan digunakan untuk rukyat sebagai acuan data (*finderscope*) kemudian atur lokasi pada *Star Tracker*

²² Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

sesuai dengan lokasi untuk rukyat. *Kedua*, bidik Matahari menggunakan aplikasi tersebut sampai Matahari benar-benar berada di lingkaran kuning yang terdapat dalam aplikasi, kemudian lihat *eyepiece* dan arahkan ke Matahari sampai akurat sesuai dengan Matahari yang ada di aplikasi (Matahari dalam aplikasi serta *dieyepiece* harus sesuai), karena untuk menentukan posisi Hilal diperlukan *kalibrasi* terlebih dahulu menggunakan data Matahari, jika Matahari di aplikasi dan di *eyepiece* sudah sesuai maka posisi Hilal sudah bisa ditentukan dengan menggeser *mounting* ke Bulan sesuai dengan objek yang ada di aplikasi.²³



Gambar 8²⁴
Star Tracker pada smartphone

²³ Tanya jawab dengan Ardy Sunardi melalui Whatsapp (perukyat dan ketua Cirebon Astro Cluc (CAC) dari Cirebon dengan menggunakan *Teleskop Handmade* dan menjadikan Star Tracker sebagai finderscope) pada hari Sabtu 6 Juli 2019.

²⁴ Aplikasi Star Tracker di ambil dari smartphone Sony pada tanggal 21 Juli 2019, buka <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.PYOPYO.StarTracker&hl=en>.

BAB IV

ANALISIS *TELESKOP HANDMADE* DALAM *RUKYAT AL-HILAL*

A. Analisis Konsep *Teleskop Handmade*

Rukyatul hilal merupakan kegiatan bulanan bagi para perukyat untuk melihat Hilal di ufuk bagian barat setelah Matahari terbenam dengan mata telanjang maupun dengan bantuan alat optic lainnya, rukyat dengan mata telanjang di zaman sekarang ini adalah hal yang sangat sulit dilakukan walaupun dengan kondisi mata normal, karena cahaya Hilal yang masih sangat lemah (sangat redup) dan sulit untuk mengidentifikasinya, karena mungkin Hilal hanya tampak seperti garis tipis atau sekedar titik cahaya¹ sehingga menyulitkan rukyat secara konvensional dengan menggunakan mata secara langsung. Juga beberapa kondisi alam yang sudah berubah bukan hanya karena awan yang menghalangi pandangan untuk melihat Hilal, namun di udara banyak partikel atau butiran kecil yang menghambat pandangan yaitu partikel yang berasal dari air (*hydrometer*), misalnya kabut (*mist*), hujan dan partikel lainnya (*litometeor*) debu atau asap, partikel ini berdampak terhadap pandangan di udara yakni:²

1. Mengurangi cahaya
2. Mengaburkan citra dari benda yang di amati
3. Menghamburkan cahaya.

¹ Thomas Djamaluddin, *Menggagas Fiqih Astronomi*, Bandung: Kaki Langit, 2005, hlm 40.

² Farid Ruskanda, *100 Masalah Hisab dan Rukyat*, Jakarta: Gema Insani Press, 1996, hlm 53.

Merukyat dengan mata telanjang bukan hal yang mustahil untuk dilakukan, namun bisa saja dilakukan oleh beberapa orang yang ahli dalam merukyat, seseorang yang tidak bisa melakukan dengan mata telanjang dapat menggunakan alat bantu optic dalam melakukan rukyat.

Teleskop Handmade merupakan instrument baru yang diciptakan dari bahan-bahan sederhana yang disebut teleskop rakitan (*telecopy*), dalam teleskop ini bahan utamanya menggunakan lensa fotocopy sebagai objektif dan pipa (pvc) sebagai tabungnya. Lensa ini merupakan lensa bekas dari mesin fotocopy yang terdapat lapisan (*coating*) dalam lensanya, dan juga ada yang natural (*non coating*).

Coating dalam lensa fotocopy dapat mempengaruhi hasil objek yang akan dilihat melalui *eyepiece*, namun pengaruh itu hanya berdampak pada backgroundnya (sudut pandang) jika digunakan untuk pengamatan. Mutoha Arkanuddin mengatakan bahwa *Teleskop Handmade* ini layak digunakan untuk rukyatul hilal karena setidaknya *Teleskop Handmade* lebih bisa dan mampu untuk melihat objek yang jauh daripada mata pengamat dan juga *Teleskop Handmade* ini mampu untuk melihat planet seperti Jupiter, Saturnus, nebula dan kawah Bulan apalagi untuk melihat Hilal. Akan tetapi *Teleskop Handmade* memerlukan beberapa modifikasi agar semakin layak dalam melihat objek (Hilal) yakni dibutuhkan *eyepiece* yang sudut pandangnya lebih dari 1° karena bulatan Hilal itu setengah derajat sehingga *eyepiece* berpengaruh pada pengamatan Hilal, sudut pandang dan pembesaran harus ideal (Misalnya pembesaran 2°

maka dalam sudut pandang *eyepiece* akan terdapat 4 bulatan bulan dalam *eyepiece*, jika kita gambarkan dalam bentuk bulatan Bulan). Dan ketika seorang pengamat melakukan rukyatul hilal di sore hari agar kontras hilal itu lebih terlihat (cerah) maka Mutoha Arkanuddin menyarankan menggunakan lensa yang memiliki *coating Red/Orange*³, dikarenakan *coating* pada lensa fotocopy dapat mempertajam hasil yang akan dilihat, jika untuk rukyatul Hilal maka Hilal akan lebih tajam dengan warna putihnya dan langit akan terlihat semu kehijauan, Karena efek yang ditimbulkan oleh *coating* pada lensa fotocopy.

Keefektifan lensa fotocopy ini bergantung pada kualitas lensa, karena lensa fotocopy dibuat bukan untuk teleskop melainkan untuk mesin fotocopy sehingga terdapat cacat dalam lensa tersebut yakni *Abrasi Cromatic*⁴ beda halnya dengan lensa-lensa teleskop pada umumnya yang lensanya bagus dan tajam karena dibuat khusus untuk teleskop, namun pada cacat lensa fotocopy (*abrasi cromatic*) tersebut dapat di minimalisir dengan membuat *diafragma* yang di letakkan di dalam tabung teleskop atau di *Baffle* dengan begitu *Abrasi Cromatic* menjadi berkurang.

Mutoha Arkanuddin mengatakan bahwa *Teleskop Handmade* ini efektif dari lensanya, namun ada beberapa komponen lain yang dapat

³ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

⁴ Abrasi chromatic yakni dimana panjang gelombang warna dibiaskan oleh lensa pada sudut yang berlainan dan seluruh fokus panjang gelombang tidak terpusat pada satu titik fokus, sehingga menciptakan warna pelangi pada bayangan benda langit (di bagian tepi objek) yang dihasilkan. Lihat <http://kafeastronomi.com/sejarah-teleskop-refraktor.html> di akses pada tanggal 21 Agustus 2019 pukul 18:51.

mempengaruhi keefektifan dari teleskop ini jika digunakan untuk rukyatul Hilal, diantaranya:⁵

1. *System Mounting*

Mounting merupakan sistem utama sebagai penggerak teleskop, oleh sebab itu *mounting* sangat berpengaruh pada posisi objek (Hilal) maka di butuhkan *mounting* yang akurat dan presisi, dengan memiliki skala derajat *altitude* dan *azimuth* (jika jenis *mounting* *Alt-Azimuth*), karena dalam hal ini yang di rukyat adalah Hilal, dimana kondisi Bulan itu tidak terlihat sehingga dibutuhkan skala derajat agar teleskop bisa di arahkan ke posisi Hilal.⁶



Gambar 9
Mounting Equatorial manual

- a. Sumbu polar *ARA* (sudut jam)
- b. Sumbu polar *Declination*
- c. *Lintang*

⁵ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

⁶ Wawancara dengan AR Sugeng Riyadi pada hari Sabtu, tanggal 13 Juli 2019 di Assalaam Observatory, Jl. Garuda Mas, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kota Surakarta, Pukul 21:56 WIB.

Dalam *Teleskop Handmade* ini menggunakan sistem *mounting equatorial manual*, dimana sistem *mounting* ini lebih digunakan untuk keperluan astronomis, berbeda dengan *mounting equatorial robotic* yang menggunakan mesin dan *sensor motorik* yang sering dipakai dalam rukyatul hilal karena keakuratannya dalam menemukan objek. Sedangkan *mounting manual* dalam keperluan rukyatul hilal kebanyakan menggunakan sistem *mounting Alt-azimuth* karena posisi Hilal diketahui melalui *hisab* yaitu ketinggian dan *azimuthnya*, sehingga *mounting Alt-azimuth* lebih banyak dipakai dalam rukyatul Hilal karena lebih mudah dalam melakukan *instalasi*⁷ serta penerapannya namun, jika sebuah *mounting* tidak memiliki skala derajat pada sumbu putarnya maka akan susah untuk menentukan posisi sebuah objek.

Mounting equatorial manual ini tidak memiliki skala derajat satupun, namun jika digunakan untuk melihat objek dilangit yang bisa dilihat (nampak di langit) maka *mounting* ini tidak memiliki banyak kesulitan, hanya saja tinggal diarahkan ke objek yang terlihat, akan tetapi jika digunakan untuk keperluan rukyatul hilal maka *mounting* tersebut tidak efektif karena tidak ada acuan yang bisa dijadikan sebagai patokan, terlebih keakuratan dan kepresisian dari *mounting* tersebut kurang maksimal, sehingga akan sangat sulit di gunakan

⁷ Hendro Setyanto, *Membaca Langit*, Jakarta: Al-Ghuraba, 2008, hlm 36.

untuk rukyatul hilal⁸ karena hilal sendiri dilihat berdasarkan letak posisinya.

Namun apabila *sistem mount* yang digunakan adalah *robotic (Goto)* tentu akan sangat efektif meskipun *Teleskopnya Handmade*, karena dengan *mounting goto robotic* teleskop bisa *tracking* langsung menuju ke posisi benda langit (Hilal) yang akan di rukyat.

2. *System Imaging*

Teleskop Handmade yang hanya sekedar memakai *eyepiece* juga mempengaruhi dalam pengamatan jika kualitas *eyepiece* yang digunakan biasa-biasa saja, akan tetapi diperlukan *eyepiece* yang kualitasnya bagus agar wujud hilal mampu di citrakan dengan jelas, begitu juga CCD (*digital eyepiece*) yang digunakan sebagai lensa okuler harus memiliki kualitas yang bagus seperti *megapixelnya* yang besar sehingga menjadikan peluang bagi perukyat untuk melihat Hilal dengan begitu *Teleskop Handmade* menjadi lebih efektif dalam keberhasilan melihat hilal.⁹

Dan jika perukyat berhasil melihat Hilal dan dapat diabadikan dengan gambar maka hasil objek (Hilal) bisa di olah dengan teknik *imaging*. Citra hilal yang sangat lemah dapat di atur dengan menggunakan teknik penguatan citra (*image intensification*) yang berguna untuk melipatgandakan cahaya sampai 40.000 kali, kuat

⁸ Wawancara dengan AR Sugeng Riyadi pada hari Sabtu, tanggal 13 Juli 2019 di Assalaam Observatory, Jl. Garuda Mas, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kota Surakarta, Pukul 21:56 WIB.

⁹ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

cahaya (kecerahan, *brightness*)-nya, bukan perbesarannya. Setelah di lipatgandakan maka hilal menjadi sangat terang dan bisa dilihat oleh mata¹⁰ dalam bentuk gambar.

3. *System Tripod*

Dalam rukyatul hilal kepresisian *tripod* sangat berpengaruh pada posisi Hilal sehingga jika *tripod* tersebut tidak presisi maka untuk menentukan hasil objek (Hilal) juga kurang efektif, oleh karena itu *tripod* perlu memiliki beberapa komponen sebagai pendukung dalam kepresisian *tripod* itu sendiri, diantaranya:

1. *Waterpass*

2. *Compass*¹¹

Dalam sistem *tripod* handmade ini tidak memiliki *waterpass* ataupun kompas sebagai penentu arah dan perata ketinggian, sehingga dari *tripod* ini dikatakan kurang efektif, dan dalam pemasangannya menggunakan perkiraan sehingga keakuratan dan kepresisian dari tripod tersebut masih kurang.

Jikalau pelaksanaan rukyat di lakukan di pantai maka tidak sepenuhnya permukaan pasir/tanah itu rata, sehingga dalam hal ini *tripod* memerlukan setting yang sedemikian rupa agar menjadikan presisi dan rata. Begitu juga dengan rukyat yang dilakukan di balai

¹⁰ Farid Ruskanda, *100 Masalah Hisab dan Rukyat....* hlm 68.

¹¹ Kompas merupakan alat navigasi berupa panah penunjuk megnetis yang menyesuaikan dirinya dengan medan magnet Bumi untuk menunjukkan arah mata angin. Pada prinsipnya, kompas bekerja berdasarkan medan magnet. Baca buku Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang : PT Pustaka Rizki Putra, 2012, hlm 65.

rukyat maka tripod pun perlu di setting agar menjadi presisi sehingga menjadikan pengamatan lebih efektif dan maksimal.



Gambar 10
Tripod

A. Analisis Teleskop Handmade untuk Rukyat Al-Hilal Dalam Masalah Al-Mursalah

Dalam fiqih yang berkaitan dengan pelaksanaan rukyatul Hilal menggunakan alat bantu berupa teleskop merupakan usaha yang dilakukan karena semakin berkembangnya zaman maka akan timbul permasalahan baru yang mana tidak tercantum dalam nash atau hadits sehingga dalam hal ini diperlukan ijtihad dalam menentukan sebuah hukum.

Teleskop Handmade merupakan alat bantu yang dapat mendekatkan benda yang jauh sehingga benda itu akan tampak lebih dekat dan jelas oleh

mata. Maka dari itu melakukan pengamatan Hilal menggunakan *Teleskop Handmade* diperbolehkan menurut pendapat Al Muthi'I bahwa ia menyatakan rukyat dengan mempergunakan alat (*nazharah*) tetap dapat diterima karena yang terlihat melalui alat tersebut adalah Hilal itu sendiri (*'ainul Hilal*) bukan yang lain, fungsi alat hanya untuk membantu penglihatan dalam melihat yang jauh atau sesuatu yang kecil.¹²

Dimana dalam hal ini, teknologi rukyatul hilal yang berkembang seiring kemajuan zaman memberikan sebuah solusi terhadap permasalahan yang sering muncul dalam setiap penentuan awal bulan kamariah, khususnya pada bulan Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijah. Diakui atau tidak bahwa tanpa bantuan alat (teleskop) sering ditemukan kesulitan dalam mendeteksi penampakan Hilal. Baik karena ketinggian Hilal yang rendah maupun faktor cuaca yang cenderung berawan pada saat melakukan pengamatan. Maka sangatlah wajar jika alat (teropong) ikut mengambil peran dalam penetapan penentuan awal bulan.¹³

Berdasarkan kualitas dan kepentingannya, maka persoalan menggunakan alat (teleskop) dalam rukyatul hilal termasuk dalam kategori *mashlahah al-mursalah* dalam ruang lingkup *al-maslahah al-hajjiyah* dimana hal ini dibutuhkan untuk melengkapi kebutuhan pokok dalam beribadah (puasa dan hari raya) yang meyangkut kebutuhan umum.

¹² Farid Ruskanda. Dkk, *Rukyat dengan Teknologi....*, hlm 74.

¹³ Riza Afrian Mustaqim, *TEKNOLOGI RUKYATUL HILAL DALAM TINJAUAN MASLAHAH-MURSALAH*, Jurnal *Al-'Ibrah*, Vol.14, No.1, 2018, Magister Ilmu Falak Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, hlm

Agama yang dibangun atas prinsip dasar untuk mencegah kesulitan dan kesukaran serta mendatangkan kemudahan. Kesulitan terhadap melihat Hilal dengan mata telanjang akan menjadi mudah dengan bantuan alat yang dipandang lebih mampu untuk menghilangkan kesulitan dalam rukyatul Hilal tersebut. Karena jika kemajuan teknologi tidak diikuti sertakan dalam rukyatul Hilal maka akan membuat ketidak sesuaian hukum itu terhadap perkembangan zaman.

Berdasarkan kandungannya, alat (teleskop) untuk rukyatul hilal ini berkaitan erat dengan kemaslahatan umum. Perbedaan memulai puasa atau hari raya telah lama menggejolak di negeri ini, hal tersebut tidak terlepas dari perbedaan pandangan dalam menetapkan awal bulan kamariah. Bukan hanya persoalan antara mazhab hisab dengan mazhab rukyat, akan tetapi pada masing-masing mazhab juga masih terdapat perbedaan. Karena ini menyangkut kepentingan banyak manusia maka peran teknologi penggunaan teleskop dalam rukyatul Hilal yang memberikan sebuah solusi maka perlu dipertimbangkan. Disamping Hilal merupakan benda yang jauh dari Bumi sehingga untuk melihatnya perlu didekatkan, seperti halnya kita melihat benda yang jauh maka diperlukan untuk mendekatinya agar benda itu terlihat jelas dan besar dalam sudut pandangnya, begitu juga dengan melihat Bulan supaya Bulan itu bisa besar dan jelas kita tidak perlu terbang mendekatinya namun hanya diperlukan sebuah alat (teleskop) untuk melihat Bulan itu dengan jelas dan besar.

Merukyat Hilal pada dasarnya adalah melakukan observasi, dan dalam melakukan observasi terhadap anak bulan (Hilal) perlu mempersiapkan segala sesuatu yang berhubungan dengan sarana dan prasarana untuk menunjang pelaksanaan rukyatul hilal, sehingga kesalahan-kesalahan yang bersifat manusiawi atau *human error* dapat di hindari, dan juga sebagai seorang perukyat harus memahami secara benar tentang konsep *visibilitas Hilal*, karena merupakan masalah pokok dalam melaksanakan rukyat.¹⁴

Keberhasilan dalam melihat Hilal merupakan sebuah keberuntungan bagi perukyat itu sendiri, karena tidak semua perukyat dapat melihat Hilal dalam satu lokasi (markaz), namun tingkat keberhasilan dalam melihat Hilal tidak semata-mata di ukur karena keberuntungan ataupun keajaiban, ada beberapa faktor yang mempengaruhi dalam keberhasilan melihat Hilal diantaranya;

1. Pengamat

Dalam pelaksanaan rukyatul Hilal seorang pengamat harus memiliki keterampilan tertentu, sebagai berikut:

- a. Bagi orang awam yang belum terlatih dalam melihat wujud Hilal tentu akan sangat kesulitan karena cahaya Hilal yang sangat redup dan kadang hanya berupa titik-titik cahaya di langit.
- b. Mengetahui letak posisi Hilal dengan data-data yang di peroleh melalui perhitungan (*Hisab*), agar ketika dalam merukyat tidak melihat ke arah yang salah.

¹⁴ Hendro Setyanto, *Membaca Langit....* hlm 13.

- c. Perukyat yang akan melaksanakan rukyatul Hilal terlebih harus mengetahui bentuk Hilal yang dimaksud, karena jika tidak mengetahui bentuk Hilal maka ketika di sumpah atau di uji kesaksian bisa dianggap gugur, apabila kondisi Hilal pada saat itu harusnya “telentang miring ke kanan” namun perukyat melihatnya dengan bentuk “telentang” saja tentu pengakuan tersebut akan gugur karena tidak sesuai dengan kenyataan data *Hisab*.
- d. Perukyat harus professional jika menggunakan alat bantu rukyat karena belum tentu semua perukyat itu bisa menggunakan teleskop, dan seorang perukyat yang belum pernah melakukan rukyat itu beranggapan bahwa hilal 2° itu tinggi, padahal bagi perukyat ketinggian Hilal 10° itu indra sudah berusaha semaksimal mungkin untuk mencari letak posisi Hilal.¹⁵

2. Lokasi Rukyat (Markaz)

Tempat yang bagus untuk melakukan pengamatan adalah tempat yang bebas dari halangan ketika menyaksikan Matahari dan Hilal terbenam di ufuk bagian Barat, menurut Mutoha Arkanuddin dengan sudut pandang *azimuth* antara 250° sampai 295° ¹⁶, dan hendaklah memilih lokasi yang jauh dari perkotaan, laut merupakan lokasi yang bagus untuk merukyat daripada bukit yang 1° nya sudah terhalang oleh daratan.

¹⁵ Wawancara dengan AR Sugeng Riyadi pada hari Sabtu, tanggal 13 Juli 2019 di Assalaam Observatory, Jl. Garuda Mas, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kota Surakarta, Pukul 21:56 WIB

¹⁶ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

3. Cuaca

Pelaksanaan rukyatul Hilal di laksanakan dalam keadaan cerah dan tidak terdapat penghalang antara perukyat dengan Hilal. penghalang ini bisa berupa awan, asap ataupun kabut dan apabila mendung maka Hilal tidak mungkin terlihat.

4. Kualitas alat optic untuk rukyat

Alat bantu rukyat juga sangat berpengaruh pada proses rukyatul Hilal, apabila teleskop yang digunakan kurang akurat tentu akan mengganggu dalam proses melihat Hilal, sehingga dibutuhkan teleskop yang akurat dengan *mounting* yang berskala derajat, ataupun menggunakan *mounting goto robotic* agar proses rukyatul hilal bisa lebih maksimal.

5. Perhitungan (*Hisab*)

Sebelum rukyat dilaksanakan terlebih dahulu perukyat melakukan *hisab* (memperhitungkan) awal bulan pada waktu itu untuk membantu pelaksanaan rukyat, yakni melakukan perhitungan untuk menentukan posisi Bulan yang terkait ketinggian dan *azimuth* Bulan secara matematis dan astronomis, untuk mengetahui kapan dan dimana Hilal (bulan sabit pertama setelah bulan baru) dapat terlihat. Dalam *hisab* ada beberapa jenis aliran yang pada intinya terbagi atas: *hisab urfi*¹⁷ *hisab taqribi*, dan *hisab tahqiqi* dan *hisab kontemporer*, keakuratan metode *hisab* yang digunakan juga akan mempengaruhi rukyat.

¹⁷ *Hisab Urfi* adalah system perhitungan kalender yang di dasarkan pada *peredaran rata-rata* bulan mengelilingi bumi dan ditetapkan secara konvensional. Lihat buku Susiknan Azhari, *Hisab dan Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007 hlm 3.

6. Cahaya Bulan sabit.

Keadaan Hilal yang begitu tipis dan halus sangat sulit untuk dilihat. Bulan adalah sebuah benda gelap yang tidak mempunyai cahaya sendiri dan yang bisa dilihat adalah bagian Bulan yang disinari oleh Matahari. Pada saat rukyat yaitu ketika Matahari terbenam, walaupun Matahari sudah berada di bawah ufuk, namun cahaya remang petang masih terang dan memberikan rona warna kuning jingga hingga merah.¹⁸

7. Adanya planet lain yang dapat mengecoh pandangan perukyat, bentuknya yang hampir sama dengan Hilal begitu juga dengan garis awan yang kadang bentuknya mirip menyerupai Hilal.

Dalam sebuah pelaksanaan rukyat tentu pengamat tidak seharusnya selalu terpatok pada sebuah alat bantu rukyat untuk melihat Hilal, namun perlu di fahami juga mengenai waktu-waktu untuk merukyat. Mutoha Arkanuddin membagi tiga wilayah dalam *best time of hilal sighting*,¹⁹ apabila Hilal berada di atas ufuk selama 30 menit kemudian bagi waktu menjadi 3 wilayah, maka setiap satu waktu diperoleh 10 menit dalam tiap masing-masing wilayah, adapun wilayah yang dimaksud adalah:

1. Wilayah sulit

Di sebut wilayah sulit karena cahaya Matahari ketika terbenam masih sangat terang dan kontras langit yang masih sangat cerah, dan

¹⁸ *Selayang Pandang Hisab Rukyat* Ditjen Bimas Islam dan Penyelenggaran Haji, Jakarta: 2004, hlm 79

¹⁹ Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

tentunya cahaya Hilal yang masih sangat remang akan kalah dengan cahaya yang ada dilangit sehingga di wilayah ini susah untuk mengamati hilal.

2. Wilayah waktu terbaik

Dikatakan waktu terbaik karena 10 menit dari Matahari terbenam kondisi langit mulai gelap dan kontras langit mulai berkurang sehingga di wilayah ini cahaya Hilal mulai kontras (mulai bisa dilihat), dan Hilal paling mudah ditemukan di wilayah ini.

3. Wilayah hilal akan terbenam

Dinamakan waktu Hilal akan terbenam karena di wilayah ini kondisi langit sudah gelap gulita dan Hilal tidak lama berada di atas ufuk serta akan susah untuk dirukyat, dan ketika Hilal akan terbenam di wilayah ini banyak gangguan yang ada di atmosfer seperti awan-awan yang berada di atas ufuk kemudian mendung dan juga refraksi sehingga cahaya Hilal bisa saja terhalangi oleh faktor-faktor tersebut.

Rukyat adalah sebuah usaha yang dilakukan oleh pengamat untuk melihat Hilal di ufuk Barat baik menggunakan mata telanjang maupun dengan *Teleskop Handmade*, dan jikalau perukyat berhasil melihat Hilal menggunakan *Teleskop Handmade* serta dapat mengabadikan hasil citra Hilal maka perlu di laporkan kepada hakim untuk diuji kebenarannya mengenai kondisi Hilal yang di rukyat, apabila di nyatakan benar-benar

Hilal yang sesuai dengan data-data hisab maka kesaksian perukyat dapat diterima dan sah²⁰ sesuai dengan hadits dari Nabi Saw

صُومُوا لِرُؤْيَيْهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤْيَيْهِ فَإِنْ عُمَّ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا الْعِدَّةَ ثَلَاثِينَ يَوْمًا

“Berpuasalah kamu karena melihat hilal dan berbukalah kamu karena melihat hilal. Bila hilal tertutup debu atasmu maka sempurnakanlah bilangan Sya’ban tiga puluh hari”. (**Muttafaq Alaih**)

Karena dalam fiqh tanda-tanda masuknya awal bulan baru Kamariyah itu terlihatnya Hilal.

Penulis melakukan rukyatul hilal dengan *Teleskop Handmade* menggunakan lensa fotocopy dengan dua metode, metode observasi langsung dan tidak langsung. Dalam metode langsung pengamat melakukan rukyatul Hilal di lapangan²¹, dan observasi tidak langsung dengan melakukan simulasi rukyatul Hilal menggunakan bulan muda. Berikut hasil rukyatul Hilal:

1. Penulis melakukan rukyatul Hilal pertama di bulan Syawal akhir untuk menentukan awal Bulan Dzulqo’dah 1440 H yakni tanggal 03 Juli 2019 M (29 Syawal 1440) dengan menggunakan *Teleskop Handmade* di pantai Tirang Tambakharjo Semarang dengan letak astronomis *lintang* tempat (ϕ^x) $-6^{\circ} 57' 14''$ dan *bujur* tempat (λ^x) 110°

²⁰ Wawancara bersama Ar Sugeng riyadi pada hari Sabtu, tanggal 13 Juli 2019 di Assalaam Observatory, Jl. Garuda Mas, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kota Surakarta, Pukul 21:56 WIB.

²¹ Dalam hal ini lapangan yang dimaksud adalah lokasi yang digunakan untuk rukyatul hilal, lokasi yang penulis gunakan untuk wilayah Semarang adalah pantai karena lebih dekat dengan lokasi pengamat serta akses menuju pantai lebih mudah, dan juga lokasi yang bagus untuk merukyah adalah pantai dengan kondisi ufuk yang tidak terhalang oleh daratan. Wawancara bersama Ar Sugeng riyadi pada hari Sabtu, tanggal 13 Juli 2019 di Assalaam Observatory, Jl. Garuda Mas, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kota Surakarta, Pukul 21:56 WIB.

21' 32",²² adapun data yang penulis dapatkan dari aplikasi *Stellarium Mobile*:

<i>Hilal</i>	<i>Pukul</i>	<i>Altitude Hilal</i>	<i>Azimuth Hilal</i>
Terbit (maghrib)	17 : 35	6° 45' 23"	293° 34' 30"
Hilal terbenam	18 : 07	0° 09' 37"	292° 24' 30"

Lama Hilal di atas ufuk selama 33 menit, dan Hasil pengamatan rukyatul Hilal di pantai Tirang Tambakharjo dengan *Teleskop Handmade* belum mampu melihat Hilal, karena pengamat kesulitan dalam menentukan posisi Hilal serta belum mengetahui teknik dalam merukyat, pengamat menggunakan data dari aplikasi android *Stellarium* untuk melihat posisi Bulan, pengamat membidik posisi Matahari dengan ketinggian 5° untuk menentukan ketinggian Hilal setelah Matahari terbenam, pengamat yang masih awam dalam hal merukyat dan juga belum pernah melihat Hilal sehingga menyulitkan pengamat dalam merukyat ditambah kondisi fisik Hilal yang iluminasinya (pencahayaan) sangat tipis yakni 0,4%.

2. Rukyatul Hilal kedua di laksanakan pada 29 Dzulqo'dah akhir pada untuk menentukan tanggal 01 Dzulhijjah 1440 H pada tanggal 01 Agustus 2019 penulis menggunakan teknik hadang Hilal yang menggunakan acuan tinggi Matahari untuk memperoleh tinggi Hilal. lokasi yang dipilih adalah gazebo belakang gedung Fakultas Ushuludin dan Humaniora kampus II UIN Walisongo dengan letak

²² Data letak astronomis di ambil dari aplikasi android Google Earth.

astronomis dengan *lintang* tempat (ϕ^x) $-6^\circ 59' 23''$ dan *bujur* tempat (λ^x) $110^\circ 21' 06''$. Adapun data yang diambil dari aplikasi *Stellarium* sebagai berikut:

<i>Hilal</i>	<i>Pukul</i>	<i>Altitude Hilal</i>	<i>Azimuth Hilal</i>
Terbit (maghrib)	17 : 39	$2^\circ 55' 33''$	$289^\circ 40' 52''$
Terbenam	17 : 54	$0^\circ 01' 30''$	$289^\circ 11' 17''$

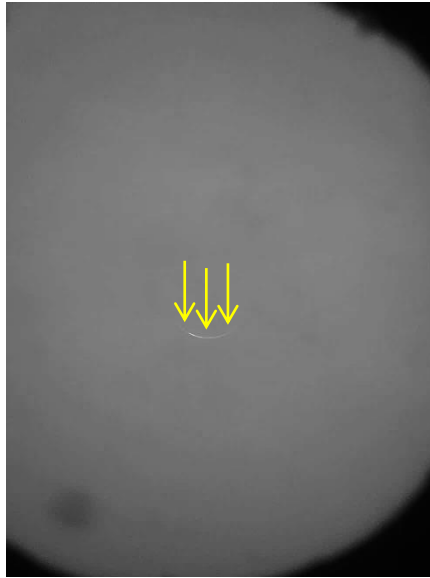
Lama Hilal di atas ufuk selama 15 menit, Dalam rukyat kedua ini pengamat gagal untuk melihat Hilal karena *irtifa'* Hilal yang terlalu rendah serta iluminasi Hilal yang sangat tipis hanya 0,1% serta kondisi ufuk Barat yang tertutup oleh awan hitam pengaruh *atmosfer* dan kondisi ufuk yang mana 1° nya sudah tertutup oleh daratan sehingga minim peluang bagi pengamat dapat melihat Hilal.

3. Rukyatul Hilal ketiga kembali dilakukan di belakang gedung Fakultas Ushuluddin dan Humaniora untuk menentukan tanggal 1 Muharram 1441 H, letak astronomis *lintang* tempat (ϕ^x) $-6^\circ 59' 23''$ dan *bujur* tempat (λ^x) $110^\circ 21' 06''$. Kemudian data-data Hilal penulis dapatkan dari aplikasi *Stellarium mobile* sebagai berikut:

<i>Hilal</i>	<i>Pukul</i>	<i>Altitude Hilal</i>	<i>Azimuth Hilal</i>
Terbit (maghrib)	17 : 38	$13^\circ 07' 17''$	$279^\circ 28' 22''$
terbenam	18 : 36	$0^\circ 02' 27''$	$277^\circ 18' 12''$

Pada rukyat kali ini dilakukan pada tanggal 30 Dzulhijjah 1440 (31 Agustus 2019) karena pada tanggal 29 Dzulhijjah 1440 Hilal berada di bawah ufuk maka digenapkan (*istikmal*), dalam rukyatul Hilal ini

dilakukan dengan semaksimal mungkin dalam menentukan awal bulan Muharram. Lama Hilal di atas ufuk hampir satu jam, dalam pengamatan ini Hilal dapat di lihat dengan *Teleskop Handmade* menggunakan teknik aplikasi yaitu *Star Tracker* yang dijadikan *finderscope*, pertama pengamat mengatur keakutaran *mounting* dengan *waterpass* agar presisi kemudian memasang handphone dengan *holder* pada *eyepiece* agar lebih mudah untuk melihat objek, setelah terpasang pengamat menggunakan handphone yang ada di *eyepiece* sebagai *tracking* dalam aplikasi *Star Tracker* dan menjadikan Matahari sebagai acuan dalam menentukan posisi Hilal setelah dilakukan kalibrasi kemudian posisi Matahari dalam aplikasi dengan Matahari yang real sudah akurat (sama) maka teleskop dapat di arahkan ke posisi Bulan yang ada di aplikasi *Star Tracker*, kemudian Hilal dapat terlihat menggunakan *Teleskop Handmade* pada ketinggian 8° pada pukul 17:59 WIB dengan *iluminasi* yang lumayan tebal yakni 1,5% pada saat itu Hilal terlihat dalam bingkai pengamatan melalui *eyepiece* namun tidak berada di tengah akan tetapi di pinggir. Pengamat menggunakan okuler dari lensa fotocopy yang memiliki panjang fokus (*Focal lenght*) 40mm dengan pembesaran 11 mm.



Gambar 11
Hilal 1 Muharram 1441 H dengan Teleskop Handmade

4. Praktek rukyatul Hilal dengan *Teleskop Handmade* yang ke empat di lakukan di Menara Al-Husna (MAJT) Semarang dengan letak astronomis *lintang* tempat (ϕ^x) $-6^{\circ} 59' 4''$ dan *bujur* tempat (λ^x) $110^{\circ} 26' 47''$ untuk menentukan awal bulan Safar 1441 H, yang di laksanakan pada tanggal 29 September 2019 (29 Muharram 1441 H) dengan data yang diperoleh dari *Stellarium mobile* :

<i>Hilal</i>	<i>Pukul</i>	<i>Altitude Hilal</i>	<i>Azimuth Hilal</i>
Terbit (maghrib)	17 : 33	$8^{\circ} 47' 37''$	$269^{\circ} 39' 52''$
terbenam	18 : 11	$0^{\circ} 10' 40''$	$278^{\circ} 24' 48''$

Lama hilal di atas ufuk selama 38 menit, Dalam praktek yang ke empat ini pengamat gagal untuk melihat Hilal karena beberapa faktor, *pertama* faktor cuaca ketika dilakukannya kalibrasi dengan Matahari menggunakan aplikasi *Star Tracker* namun Matahari terlebih dahulu tenggelam dibeberapa awan mendung sehingga pengamat mengalami

kesulitan dalam menentukan posisi Hilal, disamping *mounting* yang digunakan tidak memiliki skala derajat satupun. *Kedua* Faktor *Human error* dimana sebelum melakukan rukyatul Hilal pengamat mendapat pertanyaan dari teman-teman mengenai teleskop sehingga pengamat kurang maksimal dalam praktek rukyatul Hilal.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Dalam bab sebelumnya sudah diuraikan tentang teleskop handmade dalam rukyatul hilal mengenai konsep dan keefektifan teleskop handmade, dari pembahasan tersebut dapat di simpulkan yakni:

1. *Teleskop Handmade* merupakan alat optic yang berbekal lensa bekas mesin fotocopy, lensa tersebut ada yang memiliki lapisan (*coating*) maupun natural (*non coating*), menurut pendapat Mutoha Arkanuddin lensa fotocopy ini layak digunakan untuk rukyatul hilal dan dalam melakukan pengamatan Hilal lebih di sarankan menggunakan lensa fotocopy yang memiliki *coating* red/orange karena dapat mencerahkan hasil Hilal dan meminimalisir kontras langit akibat sinar sinar *Ultraviolet*, konsep dari *Teleskop Handmade* ini menggunakan *mounting manual system Equatorial*, namun, *mounting* ini tidak efektif digunakan untuk rukyatul Hilal karena pada setiap sumbu putarnya tidak memiliki skala derajat sehingga tidak dapat menentukan posisi benda langit (*Hilal*), karena Hilal merupakan bulan sabit pertama yang tidak terlihat oleh mata.
2. Dalam praktek rukyatul Hilal menggunakan alat bantu rukyat berupa *Teleskop Handmade* diperbolehkan menurut pendapat al-Muthi'i karena yang dibiaskan itu cahaya Hilal, dan juga peran *Teleskop Handmade* dalam rukyatul Hilal sangat membantu pengamat dalam

melihat Hilal sehingga masuk dalam hukum *masalah al-mursalah* kategori *al-maslahah al-hajjiyah* dimana memakai alat (teleskop) sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pokok dalam beribadah (puasa dan hari raya) merupakan ibadah kebutuhan umat.

B. Saran

1. Jikalau *Teleskop Handmade* ini terus dimodifikasi dan terdapat perubahan yang dapat membuat alat tersebut menjadi lebih akurat maka akan sangat efektif dalam keperluan rukyatul hilal serta memudahkan penggunaannya.
2. Dibutuhkan ketelitian yang tinggi dalam pembuatan teleskop handmade agar keakuratan serta kepresisiannya bisa dikatakan standar teleskop, maka akan sangat layak di gunakan dan tidak terjadi kesalahan ukur dan supaya selalu terjaga kualitasnya. Selain pengawasan yang dilakukan oleh pembuat juga perlu dilakukan pengecekan kembali oleh pembuat teleskop handmade guna menguji keakuratan dan kepresisian teleskop handmade beserta komponennya.

DAFTAR PUSTAKA

BUKU

Ahmad Izzuddin. 2012. *Ilmu Falak Praktis*. Semarang : PT Pustaka Rizki Putra.

Al- Zuhaily, Wahbah. 2006. *Fikih Kajian Berbagai Mazhab*. Bandung: Pustaka Media Utama.

Annas, Imam Malik Ibn. 1996. *Al-Muwatha'*. Beirut: Dar Ihya Al-'ulum.

_____. 1999. *AL-Muwatha'*. Jakarta: Rajawali Pers.

Arikunto, Suharsimi. 1989. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Bina Aksara.

Azhari, Susiknan. 2007. *Hisab dan Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

_____. 2007. *Hisab dan Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Benny Kurniawan. 2012, *Metodologi Penelitian*. Tangerang: Jelajah Nusa, Cet. I.

Badan Hisab dan Rukyat Dep. Agama. 1981. *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam.

_____.2010. *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta.

Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. 2014. *Problematisa Penentuan Awal Bulan*. Malang: Madani.

D. Clarke, A.E. Roy dan. 1978. *Astronomy: Principles dan Practice*. Bristol: Arrowsmith.

Djamaluddin, Thomas. 2005. *Menggagas Fiqih Astronomi*. Bandung: Kaki Langit.

- Farran, Al. Syaikh Ahmad Musthafa. 2008. *Tafsir Imam Syafi'I*. Jakarta: Almahira.
- Farih, Amin. 2008. *Kemaslahatan Dan Pembaharuan Hukum Islam*. Semarang: Walisongo Press.
- Hasan, Iqbal. 2002. *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Bogor : Ghalia Indonesia, Cet I.
- Imam Al Baghawi. 2013. *Syarh As-Sunnah*, jilid 6. Jakarta: PUSTAKA AZZAM.
- Ibnu Khuzaimah, 2008. *Shahih Ibnu Khuzaimah*, jilid 3. Jakarta: PUSTAKAAZZAM.
- Jani, Mohammad Faizal Bin. 2011. *Muzakirah Ilmu Falak Fi Istna Asyara Syahran*.
- Jarir Ath-Thabari, Abu Ja'far Muhammad bin. 2008. *Tafsir Ath-Thabari (3)*. Jakarta: PUSTAKA AZZAM.
- Jamil, A. 2009. *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi)*. Jakarta: AMZAH.
- Khazin, Muhyidin. 2004. *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*. (Yogyakarta: BUANA PUSTAKA).
- _____. 2005. *Kamus Ilmu Falak*. Jogjakarta: Buana Pustaka.
- Maskufa. 2009. *Ilmu Falak*. Jakarta: Gaung Persada.
- M. Amirin, Tatang. 1995. *Menyusun Rencana Penelitian*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Munawwir, Ahmad Warson. 1997. *Kamus al-Munawwir*. Cet-XIV Yogyakarta: PP. Al-Munawwir.

Marpaung, Watni. 2015. *Pengantar Ilmu Falak*. (Jakarta: PRENADAMEDIA GROUP).

Pedoman Teknik Rukyat Departemen Agama RI. 1994/1995. Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Islam. cet II. Jakarta.

Qulub, Siti Tatmainul. 2017. *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasinya*. Depok : Rajawali Pers.

Rasyid Rida, Syaikh Muhammad. Dkk. 2009. *Hisab Bulan Kamariyah*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah.

Ruskanda, Farid. Dkk, 1994. *Rukyah dengan Teknologi*. Jakarta: Gema Insani Press.

_____. 1996. *100 Masalah Hisab dan Rukyat*. Jakarta: Gema Insani Press.

Saiban, Kasuwi. 2019. *Metode Penetapan Hukum Islam*, Malang: Setara Press.

Sugiyono. 2008. *Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Shihab, M. Quraish. 2000. *Tafsir Al-Mishbah*, volume 1. Ciputat: Lentera Hati.

Setyanto, Hendro. 2008. *Membaca Langit*. Jakarta: Al-Ghuraba.

Selayang Pandang Hisab Rukyat Ditjen Bimas Islam dan Penyelenggaraan Haji, Jakarta: 2004.

Zainal, Baharuddin. 2003. *Ilmu Falak*. Kuala Lumpur: Yayasan Islam Terengganu.

JURNAL

Amir, Rahma. 2017. "Metodologi Perumusan Awal Bulan Kamariyah Di Indonesia". *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak*. Vol.1, No.1.

- Irvan dan Leo Hermawan. 2019. *Mengenal Jenis-Jenis Teleskop dan Penggunaannya*. Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan. Vol. 5. No. 1 Juni. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Kowaas, Agrio Scivo. Dkk. 2017. *Efektivitas Pelaksanaan Tomohon International Flower Festival Di Kota Tomohon*. Jurnal EKSEKUTIF Jurusan Ilmu Pemerintahan. Volume 2 No. 2. Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Sam Ratulangi.
- Kristiyanto, Eko Noer. 2019. *JANGKAUAN HUKUM NASIONAL TERHADAP PROSTITUSI DARING*, Jurnal Penelitian Hukum DE JURE, Vol. 19 No. 1, Kuningan, Jakarta Selatan.
- Pratama, Dito Alif. 2016. *Ru'yat al-Hilāl dengan Teknologi*. AL-AHKAM, Volume 26, Nomor 2, Oktober.
- Mustaqim, Riza Afrian. 2018. *TEKNOLOGI RUKYATUL HILAL DALAM TINJAUAN MASLAHAH-MURSALAH*. Jurnal Al- 'Ibrah. Vol.14, No.1. Magister Ilmu Falak Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

INTERNET

- <https://id.wikipedia.org/wiki/Teleskop> diakses pada tanggal 5 mei 2019 pk1 11:26 WIB.
- <http://bangkalan.ldii.or.id/2016/04/teleskop-untuk-keperluan-hisab-rukyat.html> diakses pada tanggal 5 mei 2019 pk1 11:28.
- <http://kafeastronomi.com/mengenal-jenis-jenis-teleskop.html> di akses pada tgl 27 juni 2019 pk1 14:22.
- <http://kafeastronomi.com/cara-membuat-Teleskop.html>. Di akses pada tgl 5 juli 2019 pk1 15.32 WIB.
- <https://www.infoastronomy.org/2013/02/merakit-teleskop-sederhana-anda-sendiri.html> di akses pada 27 juni 2019 pk1 14.36 WIB.

<https://toko.teleskop.co.id/2017/12/28/aksesoris-teleskop-ini-sangat-berguna-dalam-pengamatanmu/> Di akses pada 21 juni 2019 pk1 10.58 WIB.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.PYOPYO.StarTracker&hl=en>. Diakses pada tanggal 21 Juli 2019 pk1 20.27 WIB.

<http://kbbi.web.id/knop.html> Di akses pada 03 Agustus 2019 pk1 11.20 WIB.

<http://kafeastronomi.com/sejarah-teleskop-refraktor.html> di akses pada tanggal 21 Agustus 2019 pukul 18:51 WIB.

SKRIPSI

Fitri, Ahmad Asrof. 2013. *Akurasi Teleskop Vixen Spinx untuk Rukyatul Hilal*. Skripsi Starata I Fakultas Syariah UIN Walisongo Semarang.

SEMINAR

Adi Damanhuri. 2015. *Desain Sistem Pengamatan Sabit Bulan Di Siang Hari*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. Institut Teknologi Bandung.

Seminar Nasional. 2004. *Hisab Rukyat dan Perbedaannya*. Jakarta: Proyek Peningkatan Pengkajian Kerukunan Hidup Umat Beragama.

PENELITIAN

Amin, Muhammad Faishol. *Ketajaman Mata Dalam Kriteria Visibilitas Hilal*. Penelitian.

MODUL

Arkanuddin, Mutoha. 2007. *Rukyatul Hilal Indonesia. Modul Pelatihan Rukyatul Hilal (Observasi Bulan Sabit Muda)*, Yogyakarta.

WAWANCARA

Wawancara dengan Mutoha Arkanuddin pada hari Jum'at, tanggal 12 Juli 2019 di kediamannya, Jl. Gejayan Soropadan CC XII/04 Depok Sleman Yogyakarta, Pukul 20:15 WIB.

Wawancara dengan AR Sugeng Riyadi pada hari Sabtu, tanggal 13 Juli 2019 di Assalaam Observatory, Jl. Garuda Mas, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kota Surakarta, Pukul 21:56 WIB.

Tanya jawab dengan Ardy Sunardi melalui Whatsapp (perukyat dan ketua Cirebon Astronomy Club (CAC) menggunakan teleskop handmade dan menjadikan Star Tracker sebagai finderscope) pada hari sabtu 6 Juli 2019.

Lampiran-lampiran

Lampiran 1

Hasil wawancara dengan Mutoha Arkanuddin di rumahnya pada hari jum'at 12 juli 2019 pukul 20.28 WIB

Saya : Siapa penggagas lensa fotocopy sebagai lensa objektif dalam teleskop handmade?

Jawab : Pada tahun 2006 pak mutoha membuat teleskop dengan lensa fc ini semenjak beliau masih kuliah jurusan fisika, oleh karena itu beliau faham betul tentang cara kerja lensa.

Dari temen-temen DIY Teleskop making menganggap bahwa pak Mutoha Arkanuddin adalah sumber utama pembentukan teleskop fc. Karena pada saat itu beliau membuat teleskop dengan lensa kacamata yang bentuknya tidak bulat sehingga susah untuk dibentuk atau dijadikan sebagai teleskop, pada saat itu beliau masih kebingungan untuk mencari lensa objektif, kemudian beliau menemukan lensa fc yang bisa dijadikan lensa objektif.

saya : Bagaimana ke efektifan lensa fotocopy dalam keberhasilan rukyatul hilal?

jawab : Tergantung pada kualitas lensa, oleh karena itu lensa fc ini dibuat bukan untuk teleskop tapi untuk mesin fc sehingga pasti ada cacat-cacat yang terdapat dalam lensa fc yakni abrasi kromatik, beda halnya dengan lensa-lensa teleskop pada umumnya yang lensa nya bagus karena dibuat untuk teleskop.

Pada cacat lensa fc abrasi kromatik ini bisa diatasi atau disiasati dengan membuat diafragma yang di letakkan di tabung (dibelakang) atau di baffle (didepan).

1. Lensa Negatif ciri-ciri pinggirnya tebal tengahnya tipis
2. Lensa Positif ciri-ciri pinggirnya tipis tengahnya tebal
 - a. System mount

Teleskopnya handmade mountnya goto (robotic) tentu akan efektif karena sangat akurat karena akan langsung menuju ke hilal.

b. System imaging

Teleskop fc kalau belakang pakai CCD yang megapixelnya besar akan lebih efektif kalau hanya sekedar eyepiece.

Saya : Apa keunggulan lensa fotocopy sebagai lensa objektif dalam teleskop handmade?

Jawab : Keunggulan pada lensa fc harga yang relatif murah dan mendapatkan beberapa susuan lensa, serta memperkenalkan kepada masyarakat untuk memanfaatkan limbah sebagai TTG (teknologi tepat guna) Dan kualitas lensa fc jauh lebih bagus daripada lensa lup, Coating (lapisan) yang membuat lensa fc ini bisa semakin tajam.

Saya : Ada 3 jenis lensa fotocopy dengan coating yang berbeda beda (ungu, merah dan biru) apakah mempengaruhi pada hasil objek, semisal itu hilal?

Jawab : Mempengaruhi, namun hanya pada background saja, akan tetapi jika untuk melakukan pengamatan hilal di sore hari dan agar kontras hilal itu lebih terlihat pakai filter (coating) yang merah.

Saya: Apakah lensa teleskop handmade layak untuk digunakan rukyat? jika tidak, adakah cara yang dilakukan agar teleskop handmade bisa layak digunakan rukyat!

Jawab : Layak, relatif karena setidaknya teleskop ini lebih bisa dan mampu daripada mata perukyat, dikatakan layak serta memerlukan beberapa modif, usahakan sudut pandang lebih dari 1d, karena bulatan hilal itu setengah derajat, oleh karena itu sudut pandang yang disarankan adalah di atas 1 derajat namun jangan terlalu lebar karena nanti pembesaran akan menjadi kecil, jadi sudut pandang dan pembesaran harus di atur sedemikian rupa agar mendapatkan sudut pandang dan pembesaran yang ideal. Misalnya dua derajat nanti dalam sudut pandang itu akan terdapat 4 bulatan bulan.

Untuk menjadi efektif mounting harus akurat dan presisi yakni memiliki skala derajat altitude dan azimuth, untuk menjadikan akurat maka posisikan skala 0 derajat ketika matahari terbenam kemudian geser ke arah azimuth hilal (kiri/kanan) kemudian naikan sesuai dengan ketinggian hilal sesuai dengan skala alt, oleh sebab itu system mounting ini penting karena mencari hilal itu beda dengan gerhana karena gerhana bulannya terlihat tinggal mengarahkan teleskop ke arah gerhana dan itu tidak masalah dengan teleskop handmade yang tidak ada skala, akan tetapi kalau melihat hilal ini kondisi bulan tidak terlihat jadi untuk mengarahkan teleskop ke hilal itu akan sangat susah.

Saya : Best time untuk mengamati hilal (rentang waktu terbaik untuk pengamatan hilal)?

Jawab: Ada waktu-waktu tertentu untuk merukyat hilal agar hilal bisa terlihat (*best time of hilal sighting*). Misalkan hilal lama di atas ufuk itu 30 menit maka bagi 3 masing-masing 10 menit.

1. Wilayah sulit

Karena cahaya matahari masih terlalu terang dan kontras langit juga sangat cerah sehingga susah untuk menentukan hilal

2. Wilayah waktu terbaik

Karena matahari sudah terbenam lama serta kondisi langit agak redup dan cahaya hilal mulai kontras. Dan hilal paling mudah di temukan di menit ini

3. Wilayah hilal mau tenggelam

Akan sangat sulit karena ketika hilal akan terbenam akan banyak gangguan atmosfer seperti awan-awan mendung dan juga refraksi.

Saya : Kebutuhan dalam rukyatul hilal itu menggunakan teleskop yang seperti apa?

Jawab : *Pertama*, tidak perlu pembesaran yang extreme, cukup antara 20-50mm karena yang dirukyat adalah benda besar (bulan) beda dengan benda kecil (Jupiter, Saturn dll) maka dibutuhkan pembesaran 200.

Kedua, Sudut pandang yang lebar, karena akan lebih memudahkan kita untuk menemukan hilal (objek yang dicari) di teleskop, beda lagi kalau dengan mounting goto yang sudah bergerak sesuai dengan objek jadi objek selalu di tengah, sedangkan mounting manual meskipun sudah di setting sesuai dengan alt dan az namun terkadang masih saja kurang akurat bisa saja objek berada disebelah atau di atasnya meskipun posisi arah mount sudah benar namun kurang akurat sedikit sehingga objek yang di lihat tidak dapat dilihat didalam teleskop.

Ketiga, lensa yang berkualitas tentu saja bukan yang acromat yang low dispersen rata-rata memiliki kualitas ED (encing dispersen) ada yang doublet triplet tunggal dsb, itu dimaksudkan agar lensa itu bisa menghasilkan citra gambar yang bagus dan tajam.

Saya : Kapankah teleskop handmade dikenal di Indonesia?

Jawab : 2008 / 2009 Fb dan segala macam media sosial komunikasi yang dapat di akses dengan mudah sehingga secara cepat berita atau informasi yang dicari langsung ketemu, begitu juga dengan orang-orang yang sharing di media sosial kemudian informasi tersebut bisa dilihat oleh orang banyak. Namun sebelum ada media sosial seperti fb dan lain lain, sebelumnya hanya blogspot yang jarang sekali di kenal oleh orang sehingga orang-orang tidak begitu mengetahui tentang informasi yang ada.

Saya : Apakah teleskop handmade mampu untuk membiaskan wujud hilal?

Jawab : mampu, seperti halnya teleskop pabrikan, hanya saja teleskop ini handmade rakitan sendiri, bisa juga melihat Jupiter, kawah bulan cincin saturnus dll. Sehingga dapat disimpulkan bahwa teleskop handmade ini mampu untuk mewujudkan citra hilal.

saya : Idealnya teleskop yang mampu untuk menangkap wujud hilal itu bagaimana?

Jawab : Lensa yang berkualitas, mounting yang akurat dan presisi, akan tetapi harganya mahal sehingga jangan berharap teleskop handmade ini dapat menandingi teleskop vixion atau William optic dll.

Saya : Bagaimana cara menentukan posisi hilal dengan mounting teleskop handmade yang tidak memiliki skala derajat (mounting handmade)?

Jawab : Akan sangat sulit, karena menentukan suatu objek harus mengetahui posisi objek tersebut, Akan tetapi bisa juga dengan bantuan aplikasi android untuk menentukan posisi suatu objek (namun diluar pembahasan teleskop handmade) baik dengan aplikasi sky View atau star tracker. Namun dalam aplikasi tersebut harus ada acelemeter (mengetahui atas dan bawah) kompas (utara selatan) dan juga GPS untuk mengetahui lokasi.

Saya : Adakah cara atau hal-hal yang perlu di lakukan ketika merukyat dengan teleskop handmade agar perukyat mampu melihat hilal?

Jawab : formula baru Mutoha Arkanuddin mengenai teknik rukyat hilal. Matahari terbenam lebih dulu daripada hilal sehingga nanti matahari dijadikan sebagai acuan untuk merukyat dengan teleskop.

Pertama, mengetahui data-data hilal terlebih dahulu, misalkan tinggi hilal mencapai 9° , kemudian arahkan teleskop pada ketinggian matahari yang di inginkan sebagai acuan hilal untuk nanti di rukyat misalkan 7° , setelah itu tunggu sampai matahari terbenam dan tunggu hilal sampai berada di posisi 7° maka hilal sudah berada di ketinggian yang pas. Teknik mengetahui posisi bulan menggunakan posisi matahari di sebut dengan teknik menghadang hilal.

Saya : Banyak dari kalangan perukyat muda yang menggunakan teleskop handmade untuk merukyat, jika salah satu perukyat dapat melihat hilal, apakah kesaksian dapat di terima?

Jawab : Hilal terendah yang bisa dilihat dengan teleskop adalah 5d, jika dibawahnya maka tidak akan diterima bisa saja itu halusinasi, karena membedakan lengkungan hilal dengan awan atau yang lain saja itu susah, bahkan memakai sensor juga susah membedakan hilal bahkan ada yang mengklaim itu adalah hilal, namun sejatinya itu bukan hilal.

Saya :Apakah rukyat bisa berhasil dengan seorang perukyat yang belum pernah melihat wujud hilal?

Jawab : Relatif, bagi pemula hilal di atas 10d bisa di lihat, apakah 10d itu dinamakan dengan hilal. ya jelas iya kenapa tidak misal hilal tinggi 4d bisa disebut dengan hilal namun secara sains belum karena ga akan mungkin dengan tinggi 4d bisa dilihat. Maka yang disebut dengan hilal itu besok. Tinggi hilal rata-rata 6-18d di anggap sebagai hilal yang sesungguhnya.

Saya : Apakah abrasi kromatik mempengaruhi hasil rukyat?

Jawab : Tentu, itu akan mengaburkan cahaya hilal yang harusnya terlihat lebih dulu dari mata, kalau abrasinya parah.

Saya : Adakah cara untuk mengola citra hilal melalui teleskop handmade, jika ada seorang perukyat yang dapat melihat hilal?

Jawab : Ada, yakni:

a. Teknik sticking paling umum

Frame banyak yang digabung2 dan nanti akan muncul satu gambar

b. Teknik enging (satu frame) paling sederhana

Single frame yang dikontraskan (satu frame, yang kualitas gambarnya di olah (meningkatkan) agar objek bisa menjadi lebih jelas dan tajam).

Saya : Bagaimana cara yang harus dilakukan ketika merukyat kalau kondisi kontras lagit lebih cerah ketimbang visibilitas hilal di ufuk Barat?

Jawab : Filter, mengubah white balance, saturasi dll

Lampiran 2

Hasil wawancara dengan pak AR Sugeng Riyadi di pondok pesantren Assalam Observatory (CASA) pada hari sabtu 13 juli 2019 pukul 22.13 WIB.

Saya : Siapa penggagas lensa fotocopy sebagai lensa objektif dalam teleskop handmade?

Jawab : Pak ar kurang mengetahui siapa yang menggagas adanya lensa fc sebagai objektif dalam tele handmade, namun pada waktu itu CASA diperkenalkan dengan telecopy melalui JAC (Jogja Astro Club) yang di wakili oleh mas Danang anak buahnya Pak Mutoha Arkanuddin. Dan otomatis sumbernya atau yang

Saya : Apa keunggulan lensa fotocopy sebagai lensa objektif dalam teleskop handmade?

Jawab : Lensa fc tidak kalah dengan lensa pabrik yang dibuat khusus untuk teleskop, dan ketika melihat bulan dan matahari semisal sunspot lensa fc ini mampu membiaskan objek tersebut dengan jelas dan bagus. Lensa fc yang ada pada di mesin fc yang kinerjanya dalam mesin untuk fc itu sangat panas dan cahaya yang menyilaukan, dan ketika mesin fc rusak lensa fc ini tidak pecah atau retak, sehingga lensa ini berkualitas.

Saya : Ada 3 jenis lensa fotocopy dengan coating yang berbeda beda (ungu, merah dan biru) apakah mempengaruhi pada hasil objek, semisal itu hilal?

Jawab : sedikit mempengaruhi, akan tetapi jika di ambil dengan sticking dan banyak frame dalam pengambilan objek dengan video dll, maka pengaruh lapisan lensa (coating) itu dapat diminimalisir. Beda dengan satu frame yang mungkin masih memperngaruhi.

Saya : Apakah lensa teleskop handmade layak untuk digunakan rukyat? jika tidak, adakah cara yang dilakukan agar teleskop handmade bisa layak digunakan rukyat!

Jawab : Sangat layak, dapat dibuktikan dengan perukyat Ahmad junaidi yang rukyat pada bulan Dzulkodah 1440H, beliau rukyat menggunakan tele

handmad dengan lensa fc sebagai objektif dan menggunakan ccd sebagai eyepiece dan hasil dilihat melalui laptopnya.

Saya : Adakah ketentuan pada teleskop handmade ini agar bisa menjadi efektif dalam rukyatul hilal?

Jawab : *Pertama* mounting harus memiliki skala derajat baik itu azimuth dan altitudenya, *kedua* tripod harus memiliki waterpass agar ketika tripod itu di setting bisa akurat dalam menentukan objek maka tripod harus presisi rata2 air.

Saya : Bagaimana cara menentukan posisi hilal dengan mounting teleskop handmade yang tidak memiliki skala derajat (mounting handmade)?

Jawab : Hilal dapat diketahui dengan posisi az dan alt nya, jika sebuah mount yang tidak memiliki skala derajat maka akan susah untuk menentukan posisi hilal. Akan tetapi dapat di akali dengan cara-cara lain yang dapat menentukan posisi hilal, karena mount belum memiliki skala derajat. Bisa dengan menggunakan aplikasi android semisal (star tracker atau sky View), yang bisa di jadikan acuan sebagai data untuk menentukan azimuth dan altitude hilal.

Saya : Adakah cara atau hal-hal yang perlu di lakukan ketika merukyat dengan teleskop handmade agar perukyat mampu melihat hilal?

Jawab : Perukyat harus professional, karena semua perukyat itu belum tentu bisa menggunakan teleskop. Karena seorang perukyat yang belum pernah merukyat itu beranggpan bahwa hilal 2 itu tinggi, padahal bagi perukyat 10 itu saja mata sudah mati-matian untuk merukyat dimana posisi hilal.

Saya : Banyak dari kalangan perukyat muda yang menggunakan teleskop handmade untuk merukyat, jika salah satu perukyat dapat melihat hilal, apakah kesaksian dapat di terima?

Jawab : jika perukyat dapat mengabadikan hasil hilal yang didapatkan dan kemudian dicocokkan dengan keadaan hilal oleh seorang saksi dan hakim apabila cocok dan benar itu adalah hilal, maka kesaksian itu dapat diterima, begitu pula jika perukyat dapat melihat hilal namun

tidak dengan bukti foto, maka perukyat harus di uji terlebih dahulu, sesuai dengan keadaan dan bentuk hilal, mengenai elongasi serta data-data lain mengenai hilal pada saat itu (melakukan rukyat) dan juga bukti data empiris.

Saya : Apakah rukyat bisa berhasil dengan seorang perukyat yang belum pernah melihat wujud hilal?

Jawab : Itu Relatif, tergantung tinggi hilal dan cuaca, jika dengan mata tidak kelihatan namun dengan teleskop bisa terlihat kalau teleskop itu diarahkan ke objek (Hilal) dengan benar, sebenarnya mengarahkan teleskop ke sebuah objek itu susah tidak mudah, jangan kan hilal kadang mengarahkan ke bulan purnama saja susah. Dan juga karena banyak faktor terutama jam terbang seorang perukyat. Jika seorang perukyat jam terbangnya sudah tinggi maka akan mudah untuk membedakan mana hilal palsu (venus atau awan yang melengkung kadang menyerupai seperti bentuk hilal).

Namun jika hilal dapat dilihat dengan seorang perukyat amatir kemudian dia ragu-ragu maka sebaiknya dia mengatakan tidak melihatnya, karena ragu-ragu dalam syariat itu harus ditinggalkan.

Saya : Apakah abrasi kromatik mempengaruhi hasil rukyat?

Jawab : Cahaya hilal yang terlalu lemah sehingga abrasi kromatik tidak begitu mempengaruhi hasil rukyat (hilal) beda dengan bulan purnama yang memancarkan cahaya terang sehingga abrasi kromatik mempengaruhi hasil objek.

Saya : eyepiece ukuran berapa mm yang bagus digunakan untuk merukyat hilal?

Jawab : eyepiece yang bagus digunakan untuk rukyat itu tidak bergantung pada lensa apa yang digunakan, akan tetapi yang terpenting pada eyepiece itu pada pembesarannya. Eyepiece yang bagus digunakan untuk rukyat itu bergantung pada lensa objektif juga, semisal lensa f_c yang panjang tabung teleskopnya (panjang fokus) sekitar 30-40 cm maka pembesaran yang bagus untuk rukyat itu antara 20mm-40mm.

Saya : Apakah ada kriteria untuk eyepiece yang bagus digunakan untuk rukyat?

Jawab : yang penting panjang fokus dan pembesaran.

Saya : Bagaimana kriteria lokasi rukyah (Markaz) yang bagus untuk melihat hilal? Sedangkan di Indonesia ini (khususnya pulau jawa) banyak sekali polusi udara di ufuk barat ketika merukyat!

Jawab : Kata pak AR tempat yang bagus untuk merukyat itu adalah pantai dengan kondisi ufuk laut rata dengan laut. Itu yang lebih ideal daripada gunung atau bukit karena pasti ketika ghurub akan dipenuhi dengan awan.

Saya : Kriteria hilal bagi perukyat yang mampu untuk di rukyat itu pada ketinggian berapa derajat?

Jawab : Menurut pak AR kriteria hilal yang mampu di rukyat dengan teleskop handmade ini diatas ketinggian 10, karena teleskop yang memakai mount Goto (robotic) saja diatas 10 oleh pak mutoha karena langit jogja, beda lagi kalau di kupang mungkin bisa diatas 7. Tele handmade mampu melihat hilal dengan syarat mountnya harus akurat dan presisi seperti mount pabrik kemungkinan bisa melihat hilal diatas 7 dengan kondisi cuaca cerah.

Saya : Adakah waktu-waktu tertentu untuk merukyat hilal?

Jawab : AR sugeng Riyadi mengatakan, dari pengalaman mata perukyat yang masih normal dan jam terbang perukyat itu, 10 menit setelah ghurub perukyat melakukan sholat maghrib terlebih dahulu dan dzikir 10 menit, karena 10 menit setelah ghurub langit akan semakin gelap dan mungkin bisa kelihatan itu dengan ketinggian 7.

Lampiran 3

Hasil dokumentasi ketika wawancara dan observasi di lapangan dalam rukyatul hilal



Foto dengan Mutoha Arkanuddin ketika selesai wawancara
pada hari jum'at 12 juli 2019 pukul 20.28 WIB



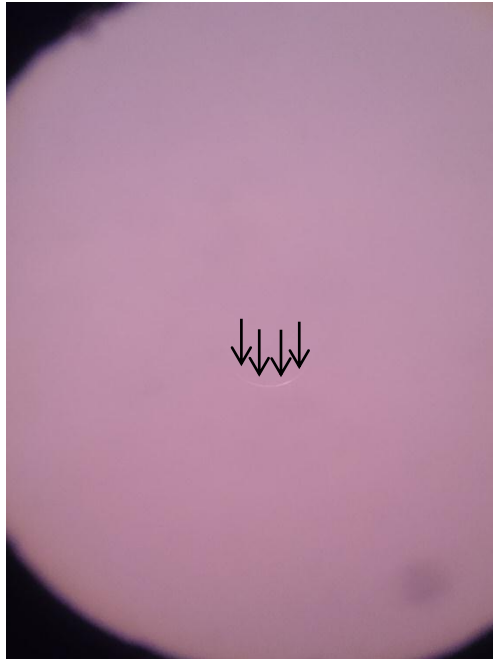
Foto dengan AR Sugeng Riyadi ketika selesai wawancara di Assalam Observatory
pada hari sabtu 13 juli 2019 pukul 22.13 WIB



Proses rukyatul hilal awal bulan Dzulqo'dah
di pantai Tirang Tambakharjo Semarang



Simulasi rukyatul hilal awal bulan Dzulhijjah
Di belakang kantor Fakultas Ushuluddin dan Humaniora kampus II



Hasil citra Hilal awal bulan Muharram ketika rukyatul hilal
Di belakang kantor fakultas Ushuluddin dan Humaniora kampus II
Hilal natural tanpa edit color saturation



Proses rukyatul hilal awal bulan Safar di Menara Al-Husna
Masjid Agung Jawa Tengah Semarang



*Data Hilal pada 1 Muharram 1441 H
Stellarium Mobile*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Ahmad Nizamul Ikhwan

Tempat, Tanggal Lahir: Gresik, 19 Juli 1996

Alamat Asal : Jl. Cendrawasih Rt. 06

Rw. 01 Tebuwung Dukun Gresik

Alamat Sekarang : Jl. Persilan Rt. 05 Rw. 01

Persilan Kec. Ngaliyan Kota Semarang, Jawa

Tengah.

Jenjang Pendidikan:

A. Pendidikan Formal:

1. TK RAM NU 45 Al-Karimi Gresik (lulus tahun 2003)
2. MI Al-Karimi Gresik (lulus tahun 2009)
3. Madrasah Tsanawiyah Al-Karimi Gresik (lulus tahun 2012)
4. Madrasah Aliyah Al-Karimi Gresik (lulus tahun 2015)
5. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang (tahun 2015 - 2019)

B. Pengalaman Organisasi

1. Ambalan KH Abdul Karim (Anggota tahun 2012-2015)
2. PMII Rayon Syariah Komisariat Walisongo Semarang (anggota 2015-2016)

Semarang, 03 Oktober 2019

Ahmad Nizamul Ikhwan

1502046051